



João Miguel Damas Matias Porém

Licenciado em Ciências da Engenharia e Gestão Industrial

Uma metodologia de seleção de um Operador Logístico com base no Método Analítico Hierárquico: o caso de estudo da MCG

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof^a. Doutora Ana Paula Ferreira Barroso, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Coorientadora: Prof^a. Doutora Virgínia Helena Arimateia de Campos Machado, Professora Auxiliar, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Prof. Doutor António Carlos Bárbara Grilo
Arguente: Prof. Doutor Izunildo Fernandes Cabral
Vogais: Prof^a Doutora Ana Paula Ferreira Barroso
Engenheiro Carlos Manuel Teixeira Saraiva

Uma metodologia de seleção de um Operador Logístico com base no Método Analítico Hierárquico: o caso de estudo da MCG

Copyright © João Miguel Damas Matias Porém, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Às professoras Ana Barroso e Virgínia Machado, respetivamente orientadora e coorientadora desta dissertação, por todo o apoio, disponibilidade e simpatia que demonstraram ao longo de todo o trabalho desenvolvido. Mesmo à distância, responderam sempre de forma pertinente a todas as minhas dúvidas e ajudaram-me a ultrapassar as dificuldades que foram surgindo.

Ao Eng^a Carlos Saraiva, diretor da equipa de *Business Development* da MCG, por me ter selecionado para ser seu estagiário e orientando. Desde o início que a sua ajuda foi fulcral para o desenvolvimento deste trabalho, começando logo pela definição do tema. Agradeço-lhe por toda a responsabilidade e confiança que depositou em mim e que me fez crescer ao longo de todo o projeto. Quero agradecer também a todos os meus colegas da MCG pela integração perfeita que me proporcionaram.

A todos os professores e colegas de curso que estiveram presentes em todos os bons e maus momentos que fazem parte do percurso académico. Cada um deles contribuiu, à sua maneira, para que atingisse o meu objetivo.

Aos meus amigos, por me obrigarem a sair de casa um ou outro dia para relaxar de todo o trabalho e por compreenderem a minha ausência nos últimos meses.

À minha namorada, que foi a minha companhia e a minha força durante a escrita da presente dissertação. Obrigado por toda a paciência e racionalidade que me transmitiste.

Por último, a toda a minha família, pela infindável paciência e palavras de motivação do início ao fim.

A todos, o meu muito obrigado, do fundo do coração.

RESUMO

Cada vez mais as empresas procuram obter vantagem em relação aos seus concorrentes diretos através do *outsourcing* de parte ou da totalidade das suas funções logísticas a empresas especializadas. Essas empresas, designadas por Operadores Logísticos ou *Third-Party Logistics*, possuem conhecimentos e recursos específicos na área da logística e da gestão da cadeia de abastecimento que permitem aos seus clientes reduzirem custos, aumentarem a flexibilidade e capacidade de resposta perante situações imprevistas, aumentarem o seu desempenho operacional e, conseqüentemente, focarem-se nas suas principais competências. No entanto, a seleção de um Operador Logístico é um problema multicritério complexo e as empresas devem desenvolver esforços para aumentarem a probabilidade de selecionar o parceiro mais adequado às suas necessidades.

A presente dissertação propõe uma metodologia de seleção de um Operador Logístico com base no Método Analítico Hierárquico, aplicada ao caso real de um fabricante português de componentes e produtos metálicos, a Manuel da Conceição Graça, LDA. A metodologia proposta baseia-se na revisão da literatura sobre o tema e é composta por 10 etapas, abrangendo todo o processo de seleção, desde a determinação da equipa de decisão à determinação da melhor alternativa segundo os critérios definidos. Apesar do *outsourcing* de serviços logísticos ser já uma tendência global a que muitos investigadores internacionais têm dado considerável importância, em Portugal é um tema ainda pouco desenvolvido. Assim, pretende-se que a metodologia proposta seja adaptável por qualquer empresa que pretenda selecionar um Operador Logístico e que suscite interesse para futuros desenvolvimentos nesta área de investigação.

Palavras-chave: Operadores logísticos, *outsourcing* logístico, método analítico hierárquico, metodologias multicritério de apoio à decisão.

ABSTRACT

Increasingly, more and more companies seek to take advantage from their competitors by outsourcing part or all of their logistics functions to specialized companies. These companies, called Logistics Operators or Third-Party Logistics, have specific knowledge and resources in the logistics and supply chain management domain that enable their customers to reduce costs, increase flexibility and responsiveness to unforeseen situations, increase operational performance and, consequently, focus on their core competencies. However, selecting a 3PL is a complex multicriteria problem and companies must pool efforts to increase the likelihood of selecting the partner that fits their needs best.

The present dissertation proposes a methodology for Third-Party Logistics selection based on the Analytic Hierarchy Process, applied to the real case of a Portuguese manufacturer of metal components and products, Manuel da Conceição Graça, LDA. The proposed methodology is based on a literature review on the subject and is composed by 10 stages, covering the entire selection process, from the determination of the decision team to the determination of the best alternative according to the defined criteria. Despite the fact that outsourcing of logistics services is already a global trend that many international researchers have given considerable importance, is still an underdeveloped topic in Portugal. Thus, it is intended that the proposed methodology can be adaptable by any company that intends to select a Third-Party Logistics and that it arouses interest in future developments in this research field.

Keywords: Third-Party Logistics, logistics outsourcing, Analytic Hierarchy Process, multicriteria decision making methods.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	ENQUADRAMENTO.....	1
1.2	OBJETIVOS.....	2
1.3	METODOLOGIA	2
1.4	ESTRUTURA	3
2	REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1	OPERADORES LOGÍSTICOS.....	5
2.1.1	CONCEITO DE OPERADOR LOGÍSTICO	5
2.1.2	TIPOLOGIA DE SERVIÇOS.....	6
2.1.3	DECISÃO DE OUTSOURCING	9
2.1.3.1	BENEFÍCIOS	10
2.1.3.2	RISCOS	11
2.2	SELEÇÃO, GESTÃO E AVALIAÇÃO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO	14
2.2.1	PROCESSO DE SELEÇÃO	14
2.2.2	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	17
2.2.3	MÉTODOS DE SELEÇÃO	20
2.2.3.1	MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO	20
2.2.4	GESTÃO E AVALIAÇÃO DA PARCERIA	21
2.2.4.1	SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	22
2.3	MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO	25
2.3.1	ESTRUTURAÇÃO DO MODELO.....	25
2.3.2	PROCESSO DE COMPARAÇÃO	26
2.3.3	OBTENÇÃO DE PRIORIDADES	27
2.3.4	VALIDAÇÃO DA CONSISTÊNCIA.....	28
2.3.5	DEFINIÇÃO DO RANKING FINAL.....	29

2.3.6	APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	30
3	CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO.....	33
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	33
3.2	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	37
3.2.1	DIREÇÃO DE BUSINESS DEVELOPMENT.....	38
3.2.2	DIREÇÃO DE SUPPLY CHAIN.....	39
3.3	A GESTÃO DOS TRANSPORTES NA MCG	40
3.4	PROJETO LOGÍSTICA OTIMIZADA	40
3.4.1	IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS	41
3.4.2	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	42
3.4.2.1	CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO AVANÇADO	43
3.4.2.2	PARCERIA COM OPERADOR LOGÍSTICO	45
4	PROPOSTA DE METODOLOGIA DE SELEÇÃO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO	47
4.1	DETERMINAÇÃO DA EQUIPA DE DECISÃO.....	48
4.2	DETERMINAÇÃO DOS SERVIÇOS PRETENTIDOS	48
4.3	RECOLHA DE DADOS INTERNOS DE TRANSPORTE	50
4.4	DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO	50
4.5	IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS PARCEIROS.....	56
4.6	PEDIDO DE INFORMAÇÃO	56
4.7	PEDIDO DE COTAÇÃO.....	58
4.7.1	RESPOSTAS OBTIDAS E DETERMINAÇÃO DA SHORTLIST FINAL.....	59
4.8	DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	60
4.9	DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES DAS ALTERNATIVAS PARA CADA SUBCRITÉRIO	64
4.10	DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES GLOBAIS DAS ALTERNATIVAS	65
5	CONCLUSÕES E POSSÍVEIS ABORDAGENS FUTURAS	69
5.1	CONCLUSÕES.....	69
5.2	POSSÍVEIS ABORDAGENS FUTURAS	72

BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	77
ANEXO I – CRONOLOGIA DA HISTÓRIA DA MCG.....	77
ANEXO II – POLÍTICA INTERNA DA MCG.....	78
ANEXO III – PROCEDIMENTO INTERNO DA MCG PARA PEDIDOS DE TRANSPORTE OU COTAÇÃO DE TRANSPORTE	79
ANEXO IV – PEDIDO DE INFORMAÇÃO (RFI) ENVIADO AOS 3PL.....	80
ANEXO V – CHECKLIST DE AVALIAÇÃO DE 3PL	82
ANEXO VI – PEDIDO DE COTAÇÃO (RFQ) ENVIADO AOS 3PL.....	87
ANEXO VII – GRÁFICOS DAS PRIORIDADES DOS SUBCRITÉRIOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS PRINCIPAIS	89
ANEXO VIII – QUADROS-RESUMO DAS PRIORIDADES OBTIDAS POR CADA UM DOS DECISORES.....	91
ANEXO IX – RANKINGS FINAIS OBTIDOS	93

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 - CAMADAS DOS DESAFIOS ENFRENTADOS POR 3PL	8
FIGURA 2.2 - AS TRÊS DIMENSÕES LOGÍSTICAS: NÍVEL DE DECISÃO, ATIVIDADES E ENTIDADES	23
FIGURA 2.3 - HIERARQUIA EM ÁRVORE DE UM MODELO AHP GENÉRICO.....	25
FIGURA 2.4 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO GENÉRICA.....	26
FIGURA 3.1 - ÁREAS DE NEGÓCIO DA MCG	34
FIGURA 3.2 - FATURAÇÃO DA MCG POR ÁREA DE NEGÓCIO DE 2011 A 2015.....	34
FIGURA 3.3 - INSTALAÇÕES DA MCG	35
FIGURA 3.4 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE COLABORADORES DA MCG	36
FIGURA 3.5 - PRENSA DE 3300 TONELADAS	37
FIGURA 3.6 - DIAGRAMA DE PROCESSOS MCG	38
FIGURA 3.7 - PROCESSO PARA DEBATE DE POSSÍVEIS SOLUÇÕES	43
FIGURA 4.1 - METODOLOGIA PROPOSTA PARA A SELEÇÃO DE UM 3PL	47
FIGURA 4.2 - POSSÍVEL MODO DE TRABALHO ENTRE A MCG E O 3PL	49
FIGURA 4.3 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA DO MODELO AHP PARA SELEÇÃO DE UM 3PL	51
FIGURA 4.4 - RESUMO DAS PRIORIDADES DOS CRITÉRIOS EM RELAÇÃO AO OBJETIVO “SELEÇÃO DE UM 3PL”	62
FIGURA 4.5 - RESUMO DAS PRIORIDADES DOS SUBCRITÉRIOS EM RELAÇÃO AO CRITÉRIO CAPACIDADE OPERACIONAL	64

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - ATIVIDADES ASSOCIADAS A 3PL	7
TABELA 2.2 - ESPECIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS 3PL CONSOANTE O NÍVEL DE <i>OUTSOURCING</i>	9
TABELA 2.3 - BENEFÍCIOS MAIS CITADOS RELATIVAMENTE AO OUTSOURCING LOGÍSTICO.....	11
TABELA 2.4 - DEFINIÇÕES OPERACIONAIS DOS RISCOS DA DECISÃO DE <i>OUTSOURCING</i> DE SERVIÇOS A 3PL.....	13
TABELA 2.5 - CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE 3PL.....	19
TABELA 2.6 - MEDIDAS DE DESEMPENHO DA ATIVIDADE DE TRANSPORTE DE UM 3PL	24
TABELA 2.7 - ESCALA FUNDAMENTAL DE SAATY	27
TABELA 2.8 - ÍNDICES DE CONSISTÊNCIA DE MATRIZES DE COMPARAÇÃO DE DIMENSÃO N GERADAS ALEATORIAMENTE.....	29
TABELA 3.1 - POTENCIAIS BENEFÍCIOS E RISCOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE UMA PARCERIA COM UM 3PL.....	46
TABELA 4.1 - AGENDA DAS REUNIÕES (FASE DE RFI).....	57
TABELA 4.2 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS PRINCIPAIS EM RELAÇÃO AO OBJETIVO.....	60
TABELA 4.3 - EXEMPLO DE UMA MATRIZ CONSISTENTE	61
TABELA 4.4 - EXEMPLO DE UMA MATRIZ INCONSISTENTE	61
TABELA 4.5 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DOS CRITÉRIOS PRINCIPAIS DO DIRETOR DE <i>BUSINESS DEVELOPMENT</i>	61
TABELA 4.6 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DOS SUBCRITÉRIOS EM RELAÇÃO AO CRITÉRIO "CAPACIDADE OPERACIONAL" DO DIRETOR DE BUSINESS DEVELOPMENT	63
TABELA 4.7 - MATRIZ DE COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS RELATIVAMENTE AO SUBCRITÉRIO "GAMA DE SERVIÇOS" DO DIRETOR DE BUSINESS DEVELOPMENT	65
TABELA 4.8 - QUADRO RESUMO DAS PRIORIDADES OBTIDAS PELO DIRETOR DE BUSINESS DEVELOPMENT.....	66
TABELA 4.9 - RANKING FINAL DO DIRETOR DE BUSINESS DEVELOPMENT	66
TABELA 4.10 - RANKING FINAL DE 3PL	67

LISTA DE ABREVIATURAS

3PL – *Third-Party Logistics*
AC – Apoio ao Cliente
AE – Abordagens Estatísticas
AHP – *Analytic Hierarchy Process*
AIJ – *Aggregation of Individual Judgements*
AIP – *Aggregation of Individual Priorities*
ANP – *Analytic Network Process*
ASN – *Advanced Shipping Notice*
BD – *Business Development*
BSC – *Balanced Scorecard*
C - Custo
CCO – Compatibilidade Cultural e Organizacional
CDA – Centro de Distribuição Avançado
CG – Cobertura Geográfica
CO – Capacidade Operacional
CRM – *Customer Relationship Management*
CT – Custo Total
DEA – *Data Envelopment Analysis*
EA – *Experiência Automotive*
EDI – *Electronic Data Interchange*
ERP – *Enterprise Resource Planning*
FCR – Flexibilidade/Capacidade de Resposta
FE – Frota e Equipamentos
FTL – *Full Truck Load*
GPS – *Global Positioning System*
GRP – Gestão de Risco da Parceria
GS – Gama de Serviços
I&D – Investigação e Desenvolvimento
IA – Inteligência Artificial
IC – Índice de Consistência
IT – *Information Technology*
JIT – *Just in Time*
KPI – *Key Performance Indicator*
LCI – Localização e Capacidade das Infraestruturas

LTL – *Less Than Truck Load*
MCG – Manuel da Conceição Graça
MD – Monitorização do Desempennho
MH – Métodos Híbridos
MMAD – Métodos Multicritério de Apoio à Decisão
MP – Modos de Pagamento
OEM – Original Equipment Manufacturer
OTIF – *On-Time In-Full*
PI – *Performance Indicator*
PIT – Pedido de Intervenção Técnica
PM – Programação Matemática
QS – Qualidade e Segurança
R - Reputação
RC – Rácio de Consistência
RFI – *Request For Information*
RFID – *Radio-Frequency Identification*
RFP – *Request For Proposal*
RFQ – *Request For Quotation*
S&I – *Sorting & Inspection*
SC – *Supply Chain*
SF – Situação Financeira
SGA – Sistema de Gestão Avançados
SI - Sistemas de Informação
SLA – *Service Level Agreement*
TMS – *Transportation Management System*
TOPSIS - *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*
Tpt – Transporte
UM – Unidade de Movimentação
WMS – *Warehouse Management System*

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

A crescente pressão competitiva que caracteriza as indústrias desenvolvidas, onde os produtos são vistos pelos clientes como semelhantes do ponto de vista técnico, tem vindo a aumentar a importância do serviço global que as empresas conseguem proporcionar aos seus clientes. As empresas procuram, cada vez mais, acrescentar valor aos seus produtos através de uma gestão eficaz e eficiente da cadeia de abastecimento, isto é, fornecendo aos seus clientes um elevado nível de serviço ao menor custo total possível (Bottani e Rizzi, 2006).

Os clientes pretendem níveis de serviço de excelência aliados a *stocks* e custos mínimos, pelo que exigem prazos de entrega cada vez menores e frequências de entrega cada vez mais elevadas. Assim, a eficiência e a eficácia dos processos logísticos, em conjunto com uma gestão coordenada e integrada da cadeia de abastecimento, têm uma importância chave na estratégia das empresas (Bottani e Rizzi, 2006). No entanto, de uma maneira geral, a maioria das empresas depara-se com dificuldades para encontrar soluções internas para os seus problemas logísticos, dado que estes não se inserem nas suas principais competências (Bottani e Rizzi, 2006; Iañez e Cunha, 2006).

Assim, muitas empresas optam pelo *outsourcing* de parte ou da totalidade dos seus serviços logísticos a fornecedores especializados, designados por Operadores Logísticos ou *Third-Party Logistics* (3PL), para se poderem focar no que melhor sabem fazer. Esta prática tem vindo a tornar-se numa tendência mundial ao longo dos últimos anos. Hoje em dia, os 3PL desempenham um papel chave na gestão da cadeia de abastecimento dos seus clientes, proporcionando-lhes benefícios como o acesso a economias de escala, redução dos custos globais, melhoria do desempenho operacional, aumento da flexibilidade, acesso a novas tecnologias, entre outros (Selviaridis e Spring, 2007; Aguezoul e Pires, 2016). Reforçando essa tendência, Lieb e Bentz (2005) mencionam que aproximadamente 60% das empresas que constam na lista *Fortune* 500 (classificação das 500 maiores empresas mundiais, compilada anualmente pela revista *Fortune*) têm pelo menos um contrato com um 3PL.

Mais do que uma simples relação transacional entre o cliente e o fornecedor, o *outsourcing* de serviços logísticos requer a implementação de uma parceria estratégica de benefício mútuo. Dessa forma, os dois parceiros conseguem criar sinergias na concretização dos seus objetivos, juntando recursos, partilhando riscos e possibilitando o acesso a novos mercados (Bottani e Rizzi, 2006). No entanto, perante a natureza estratégica de que se reveste a parceria, é crítico para qualquer empresa desenvolver esforços para selecionar o 3PL mais adequado às suas

necessidades (Dittman e Vitasek, 2016). A seleção de um 3PL é um problema de decisão complexo que contempla múltiplos e conflitantes critérios. Assim, é necessário desenvolver uma metodologia capaz de o solucionar (Aguezzoul, 2016).

1.2 OBJETIVOS

A presente dissertação propõe uma metodologia de seleção de um 3PL com base num método multicritério de apoio à decisão, o Método Analítico Hierárquico (*Analytic Hierarchy Process* – AHP), com o objetivo de apresentar uma solução para os problemas de competitividade logística identificados por um fabricante de componentes e produtos metálicos, a Manuel da Conceição Graça (MCG). Apesar de desenvolvida especificamente para o caso de estudo da MCG, pretende-se que a metodologia proposta seja flexível e que possa ser adaptada às necessidades de qualquer empresa que pretenda selecionar um 3PL para aumentar a eficiência e eficácia dos seus processos logísticos.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para atingir o objetivo da dissertação pode ser estruturada em quatro passos específicos, nomeadamente:

- Análise da literatura referente ao tema específico da seleção de 3PL e identificação dos critérios e métodos de seleção mais utilizados para o efeito.
- Apresentação e fundamentação do caso de estudo da MCG e das possíveis abordagens que foram ponderadas.
- Proposta de uma metodologia de seleção de um 3PL que permita à MCG selecionar o candidato mais adequado às suas necessidades.
- Análise dos resultados obtidos e apresentação de possíveis abordagens futuras.

Após a definição do tema da presente dissertação, procedeu-se ao desenvolvimento de uma revisão da literatura relacionada com os termos anglo-saxónicos “*Third-Party Logistics*”, “*Logistics Outsourcing*”, “*3PL Selection*” e “*Analytic Hierarchy Process*” ou “AHP”, utilizando para o efeito repositórios *online* e livros científicos. Privilegiou-se a pesquisa em inglês, uma vez que o tema definido revelou-se pouco explorado em Portugal, quer em dissertações quer em artigos científicos.

Posteriormente, contextualizou-se o caso de estudo da empresa portuguesa MCG, utilizando para o efeito a informação disponibilizada relativamente à sua atividade e aos seus processos internos. Identificaram-se, também, os problemas existentes no atual modelo de gestão de transportes da empresa e descreveram-se as possíveis abordagens para os solucionar, com base nas sessões de *brainstorming* que culminaram na definição do tema da dissertação.

De seguida propôs-se uma metodologia de seleção de um 3PL com base num método multicritério de apoio à decisão, Método Analítico Hierárquico (AHP), identificado na literatura como o mais apropriado para atingir aos objetivos tanto da dissertação como da própria MCG. Por fim, analisaram-se os resultados obtidos e sugeriram-se possíveis abordagens futuras.

1.4 ESTRUTURA

A presente dissertação encontra-se estruturada em cinco capítulos.

No Capítulo 1 – “Introdução”, é realizado o enquadramento da temática abordada, são apresentados os objetivos que se propõem alcançar e é descrita a metodologia aplicada para o efeito.

No Capítulo 2 – “Revisão da Literatura”, é identificada a base científica relevante relacionada com o *outsourcing* logístico e, mais concretamente, com o problema de seleção de um 3PL.

No Capítulo 3 – “Caracterização do Caso de Estudo”, é caracterizada a MCG, empresa onde foi desenvolvida a presente dissertação, e são descritos os seus processos relevantes para a análise pretendida, dando a conhecer ao leitor o contexto que suporta o tema da dissertação.

No Capítulo 4 – “Proposta de uma metodologia de seleção de um Operador Logístico”, é descrito o processo de seleção concebido e aplicado ao caso real da empresa MCG.

No Capítulo 5 – “Conclusões”, são apresentadas as conclusões relativamente ao trabalho desenvolvido e aos resultados obtidos. São também identificadas as dificuldades que surgiram durante o desenvolvimento do mesmo. Por último, são apresentadas as possibilidades de complemento ao trabalho desenvolvido.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 OPERADORES LOGÍSTICOS

Atualmente é difícil para uma empresa ser competitiva sem estabelecer estreitas colaborações com parceiros externos. O conceito de gestão da cadeia de abastecimento converge nessa mesma direção, procurando gerir da forma mais eficiente e eficaz os fluxos de material e de informação partilhada entre todas as suas entidades, com o objetivo de alcançar, simultaneamente, uma redução de custos e um aumento do valor dos bens e serviços oferecidos (Aguzezoul, 2014).

Com o intuito de se diferenciarem positivamente da sua concorrência e obterem vantagem competitiva, as empresas sentem, cada vez mais, a necessidade de se focarem no que melhor sabem fazer, ou seja, naquilo que são as suas competências principais (*core competences*). Assim, não apenas os componentes e matérias-primas são hoje adquiridos a outras empresas, como também é grande a aposta no *outsourcing* de serviços logísticos, tais como a distribuição, armazenagem e transporte de mercadorias (Novaes, 2015).

Os termos “*Third-Party Logistics*”, “*Logistics Outsourcing*”, “*Logistics Alliances*”, “*Contract Logistics*” e “*Contract Distribution*”, são referenciados na literatura para descrever a prática de uma empresa subcontratar, a uma terceira entidade, parte ou a totalidade dos seus serviços logísticos que, anteriormente, eram realizados internamente (*in-house*) (Aertsens, 1993; Bowersox, 1990; Lieb, 1992; Sink *et al.*, 1996). Os fornecedores desse tipo de serviço, referidos em Portugal como “Operadores Logísticos” (Carvalho *et al.*, 2012), são mencionados na literatura internacional como *Third-Party Logistics Service Providers* ou, simplesmente, através da sigla 3PL (Wilding e Juriado, 2004).

2.1.1 CONCEITO DE OPERADOR LOGÍSTICO

O conceito de Operador Logístico ou 3PL surgiu durante a desregulamentação do setor dos transportes nos anos 80 do século XX e progrediu nos anos 90 com o desenvolvimento das tecnologias de informação (Skjoett-Larsen, 2000). Um dos maiores desafios em analisar a diversificada literatura relacionada com 3PL é a falta de consistência denotada na definição do conceito, uma vez que podem ser encontradas diversas definições e interpretações do mesmo (Skjoett-Larsen, 2000; Halldórsson e Skjoett-Larsen, 2004; Marasco, 2008).

Van Laarhoven *et al.* (2000) realça essa inconsistência afirmando que, em alguns casos, o conceito de 3PL é utilizado para descrever simplesmente o fornecimento de serviços de transporte e armazenagem, enquanto em outros refere-se a um nível de *outsourcing* mais complexo, que pode englobar todo o processo logístico. De uma forma mais ampla, envolve o recurso a empresas

externas para desempenharem a totalidade ou parte das funções logísticas que eram realizadas *in-house* (Lieb, 1999; Coyle *et al.*, 2003). No entanto existem definições mais específicas, que interligam diretamente o conceito de 3PL a operações mais distintivas e a características de parcerias fortes entre empresas (Marasco, 2008).

A relação de parceria entre um 3PL e o seu cliente, quando comparada com os serviços logísticos básicos, possui uma oferta mais personalizada, englobando uma variedade de serviços mais ampla e é caracterizada por uma relação de longo prazo de mútuo benefício (Murphy e Poist, 1998). Nessa junção de esforços para atingir um bom nível de cooperação, uma personalização dos serviços logísticos oferecidos e uma partilha equitativa de benefícios e riscos sugere que uma parceria 3PL incorpora não só uma dimensão tática, mas também estratégica para ambas as partes (Skjooett-Larsen, 2000). Os 3PL assumem cada vez mais esse papel estratégico ao longo da cadeia de abastecimento dos seus clientes, aumentando consideravelmente a extensão das suas operações (Selviaridis e Spring, 2007).

Atualmente, o conceito de 3PL não se limita ao *outsourcing* de atividades básicas de transporte e armazenagem, sendo que a modernização do conceito abrange praticamente a todos os tipos de serviços logísticos (Dittmann e Vitasek, 2016)

A crescente onda de consolidação na indústria 3PL tem resultado no aparecimento de grandes empresas com capacidade para oferecerem soluções logísticas muito sofisticadas à escala global. As diferentes definições encontradas tendem a enfatizar diferentes níveis de *outsourcing*, que estão relacionados com o tipo de serviços, a natureza e duração do contrato, os objetivos pretendidos e o grau de responsabilidade que o 3PL passará a ter na gestão da cadeia de abastecimento do cliente (Selviaridis e Spring, 2007).

2.1.2 TIPOLOGIA DE SERVIÇOS

A maioria dos 3PL opta por uma estratégia de diferenciação, em que a gama de serviços que oferece engloba uma variedade de opções, que vão desde os serviços básicos de transporte e armazenagem à integração total da cadeia de abastecimento dos seus clientes (Vaidyanathan, 2005; Aguezoul, 2014).

Os estudos de Boyson *et. al* (1999) e Sink e Langley (1997) identificaram as principais atividades passíveis de *outsourcing*, nomeadamente:

- Transporte
- Armazenagem
- Consolidação de cargas e distribuição
- Embalagem e etiquetagem
- Gestão de *stocks*
- Gestão de tráfego e operações de frota
- Pagamentos e faturação dos transportes

- *Cross-Docking*
- Retorno de mercadorias (logística inversa)
- Gestão de encomendas
- Seleção de transportadoras
- Negociação de taxas
- Sistemas de informação logísticos

Tipicamente, os serviços que um 3PL oferece variam desde o transporte tradicional à distribuição porta-a-porta, da armazenagem à gestão de *stocks* e da embalagem/reembalagem de produtos até à gestão da logística inversa associada ao seu retorno ao ponto de origem. Cada um destes serviços engloba uma grande variedade de atividades. Sink e Langley (1997), Bottani e Rizzi (2006) e Aguezzoul (2014) enumeram as atividades normalmente associadas à logística contratual, ou seja, à oferta dos 3PL. (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Atividades associadas a 3PL
Adaptado de Aguezzoul (2014)

Serviços Logísticos	Atividades Associadas
Transporte e Distribuição	i) Transporte terrestre, aéreo, ferroviário e marítimo e intermodal; ii) Gestão dos transportes; iii) Despachos aduaneiros; iv) Gestão de bens perecíveis ou perigosos; v) Gestão dos pagamentos de transporte.
Armazenagem	i) Receção de cargas; ii) Triagem e inspeção; iii) (des)consolidação de cargas; iv) <i>cross-docking</i> ; v) <i>postponement</i> .
Gestão de Stocks	i) Previsão; ii) <i>Design de layouts</i> ; iii) Análise de localização; iv) Gestão da armazenagem.
Embalagem	i) <i>Design</i> ; ii) Etiquetagem; iii) Paletização.
Logística Inversa	i) Gestão do fluxo de paletes; ii) Reciclagem; iii) Eliminação; iv) Reparações; v) Gestão do retorno de mercadorias.

Os desafios/problemas com que os 3PL se deparam podem ser hierarquizados pelo seu nível de tangibilidade (Cheong, 2003), como se pode verificar na Figura 2.1. A cada nível associam-se as atividades logísticas respetivas.

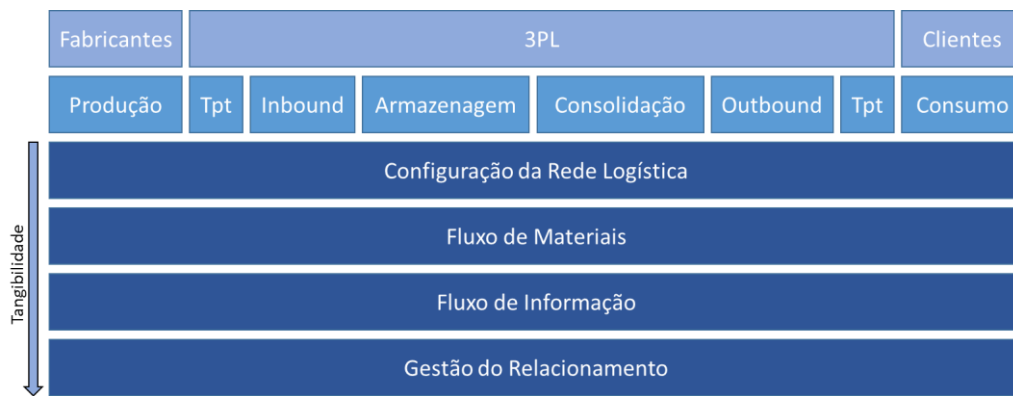


Figura 2.1 - Camadas dos desafios enfrentados por 3PL
Adaptado de Cheong (2003)

A camada “Configuração da Rede Logística”, considerada como a mais tangível, compreende um grupo de atividades que tem como objetivo conceber a rede logística que melhor satisfaça as necessidades dos clientes ao menor custo possível, nomeadamente:

- Otimização do número e dimensões de armazéns e centros de distribuição, assim como da sua localização.
- Otimização da rota a realizar pelas cargas (por exemplo, via expedição direta ou consolidação).
- Gestão de *stocks* para cada armazém (tipos de carga, quantidades).
- Alocação das fábricas aos armazéns e centros de distribuição.

A segunda camada, “Fluxo de Materiais”, tal como o nome indica, refere-se ao transporte das cargas, via 3PL, desde os produtores até aos clientes, englobando as seguintes atividades:

- Calendarização/Programação do transporte desde o carregamento das mercadorias nas instalações dos produtores até à entrega nos clientes.
- Armazenagem nos centros de distribuição.
- Consolidação de cargas.
- Monitorização dos níveis de *stock*.

A camada “Fluxo de Informação” refere-se à informação partilhada ao longo de toda a cadeia de abastecimento, acompanhando, normalmente, o fluxo de material mencionado anteriormente. Inclui as atividades:

- Processamento de encomendas.
- Integração das Tecnologias de Informação (IT) entre cliente e 3PL.
- *Tracking&Tracing* dos processos, garantindo a visibilidade da cadeia de abastecimento.

A última camada, considerada a menos tangível, é a “Gestão do Relacionamento” e comporta todos os termos e condições necessárias a uma parceria de sucesso entre o 3PL e o cliente. As atividades associadas são:

- Medição de desempenho
- Formalização do contrato

Quanto maior é o nível de *outsourcing* pretendido, mais especializada se torna a oferta deste tipo de empresas. A Tabela 2.2 apresenta as atividades de cada um dos níveis de *outsourcing*, nomeadamente: *standard*, avançado, completo e integrado.

Tabela 2.2 - Especialização dos serviços 3PL consoante o nível de *outsourcing*
Adaptado de CPCS Transcom 2000

Nível de Outsourcing	Atividades Associadas
<i>Standard</i>	i) Serviços de transporte; ii) Seleção de transitário; iii) Negociação de taxas; iv) Gestão de frota; v) Armazenagem; vi) <i>Cross-Docking</i> ; vii) Distribuição porta-a-porta; viii) Gestão da documentação de entrega; ix) Consolidação dos transportes e cargas.
Avançado	i) Gestão de <i>stocks</i> ii) Gestão da documentação alfandegária; iii) Assemblagem; iv) Embalagem e Reembalagem; v) Etiquetagem; vi) Gestão da logística inversa; vii) <i>Tracking&Tracing</i> de cargas
Completo	i) Processamento e planeamento de encomendas; ii) Gestão das tecnologias de informação e comunicação; iii) Faturação única; iv) Recolha de pagamentos; v) Gestão de <i>stocks just-in-time</i>
Integrado	i) Planeamento da produção; ii) <i>Sourcing</i> ; iii) Consultoria e gestão da cadeia de abastecimento

2.1.3 DECISÃO DE OUTSOURCING

Um serviço logístico consistente e de alta qualidade é um aspeto essencial da gestão da cadeia de abastecimento. À medida que os paradigmas da gestão da cadeia de abastecimento se tornam cada vez mais sofisticados e a diferença entre o que as empresas pretendem alcançar e o que conseguem efetivamente realizar *in-house* continua a crescer, o *outsourcing* de serviços a 3PL é cada vez mais justificado (Aktas *et al.*, 2011). Adicionalmente, o ambiente altamente competitivo

que se vive atualmente, consequência dos efeitos da globalização e da exponencial evolução tecnológica, faz com que as empresas se vejam forçadas a procurar alternativas aos seus modelos logísticos atuais, ao mesmo tempo que procuram manter o máximo de estabilidade, num clima economicamente volátil e incerto (Langley *et al.*, 2003).

O *outsourcing* de serviços a 3PL é visto, cada vez mais e a uma escala mundial, como uma forma das empresas reduzirem custos e aumentarem o nível de serviço oferecido aos clientes e, consequentemente, aumentarem a sua vantagem competitiva e a sua rentabilidade (De Villiers, Nieman e Niemann, 2008). No entanto, é importante que as empresas percebam todas as implicações inerentes a essa decisão e que desenvolvam uma estratégia que garanta o máximo benefício (Soodyall e Singh, 2013). Estudos realizados, por exemplo, por Selviaridis e Spring (2007), Marasco (2008), Aktas *et al.* (2011) e Tsai *et al.* (2012) ajudam não só a perceber os benefícios, mas também os riscos que o *outsourcing* de serviços a 3PL acarreta.

2.1.3.1 BENEFÍCIOS

Muitas empresas optam por recorrer a um ou mais 3PL com o principal objetivo de se focarem naquilo que é seu *core business*, ou seja, naquilo que são as suas principais competências (Cheong, 2003; Aktas *et al.*, 2011; Aguezzoul e Pires, 2016). Como visto na Secção 2.2, os 3PL têm exatamente como principais competências as funções logísticas, sendo, naturalmente, mais eficazes e eficientes na execução das mesmas, relativamente aos seus clientes (Bottani e Rizzi, 2006; Cooper *et al.*, 2012).

Vaydyanathan (2005) destaca a capacidade tecnológica dos 3PL como grande benefício e o autor considera que as tecnologias de informação (ITs) permitem integrar toda a cadeia de abastecimento com um aumento da produtividade e um crescimento considerável, levando a uma redução dos custos logísticos globais. É através das ITs que se torna possível interligar todas as entidades da cadeia de abastecimento e automatizar alguns elementos da carga de trabalho logística, tais como o processamento de encomendas, a gestão de *stocks* e o *tracking&tracing* dos transportes.

Outra das vantagens do *outsourcing* de serviços a 3PL são as economias de escala, alcançáveis através das suas frotas de camiões e centros de distribuição. Os 3PL competentes possuem uma elevada capacidade de coordenação, o que lhes permite encontrar os melhores parceiros de transporte e gerir de forma mais eficiente o fluxo de mercadorias na cadeia de abastecimento. Da mesma forma, permitem às empresas economizarem em investimentos de capital e, portanto, reduzir riscos financeiros: o investimento em ativos logísticos, tais como centros de distribuição ou sistemas de informação, representam, normalmente, riscos elevados (Vasiliauskas e Jakubauskas, 2007).

Numa revisão da literatura baseada em 152 artigos publicados entre 1989 e 2006 em 33 revistas científicas, Marasco (2008) destaca que uma relação de parceria estreita entre um cliente e o 3PL

pode resultar em múltiplos benefícios, tanto económicos como organizacionais e financeiros, tais como: redução de custos logísticos, melhoria dos níveis de serviço e consequente aumento da satisfação dos clientes finais, melhoria no acesso e na aplicação de tecnologias de ponta, redução do capital investido em infraestruturas, equipamentos e mão-de-obra, aumento da flexibilidade e produtividade, aumento da moral dos trabalhadores, acesso mais facilitado a novos mercados e aquisição de novas competências.

Aktas *et al.* (2011) realizaram uma pesquisa baseada em questionários, com enfoque no *outsourcing* de serviços logísticos na Turquia, em que consideraram as respostas de 204 empresas que atualmente possuem contratos com 3PL. Os benefícios mais citados, por ordem de importância (Tabela 2.3), foram a redução dos custos totais da cadeia de abastecimento, um aumento no nível de serviço ao cliente, precisão no cumprimento das encomendas, acessibilidade a novos recursos e uma gestão de *stocks* mais eficaz e eficiente.

Tabela 2.3 - Benefícios mais citados relativamente ao outsourcing logístico
Adaptado de Aktas *et al.* (2011)

Impacto positivo do <i>outsourcing</i> logístico	% respondentes (clientes)
Redução de custos logísticos	87
Aumento do nível de serviço ao cliente	85
Encomendas <i>JIT</i>	83
Possibilidade de alcançar novos mercados	64
Foco no <i>core business</i>	54
Gestão de <i>stocks</i> eficaz e eficiente	36

É de destacar que 87% dos inquiridos afirmam que a redução de custos logísticos é o fator mais importante na decisão de *outsourcing*, facto que contraria pesquisas mais antigas (Ferne, 1999; Bolumole, 2001; Arroyo *et al.*, 2006) que apontam o aumento do nível de serviço ao cliente como a principal razão para estabelecer uma parceria com um 3PL.

2.1.3.2 RISCOS

Ao processo de *outsourcing* de serviços logísticos estão também associados alguns riscos e problemas que se encontram referenciados na literatura. Os mais citados estão relacionados com a perda de controlo sobre a função logística, perda de capacidade *in-house* e perda de contacto direto com o cliente (Selviaridis e Spring, 2007). Segundo Wang e Regan (2003), essa perda de controlo pode levar uma empresa a tornar-se excessivamente dependente do 3PL.

Outros autores citam problemas que dizem respeito ao desempenho do serviço, roturas no aprovisionamento, baixa qualificação dos recursos humanos dos 3PL e incapacidade de estes responderem adequadamente a necessidades especiais ou a circunstâncias de emergência (Ellram e Cooper, 1990; Sink and Langley, 1997; van Laarhoven *et al.*, 2000; Svenson, 2001; Gibson e Cook, 2001).

Tsai *et al.* (2012), numa pesquisa sobre os potenciais riscos que levam ao insucesso das parcerias cliente-3PL, subdivide-os em três categorias, nomeadamente: 1) Riscos de Relacionamento; 2) Riscos de Ativos; 3) Riscos de Competências.

Na categoria “Risco de Relacionamento” apresentam-se como principais atributos o possível comportamento oportunista dos 3PL em relação àquilo que são as interpretações das cláusulas contratuais, a dificuldade de comunicação, a falta de definição de objetivos comuns que levem ao sucesso da parceria e a perceção dos clientes quanto a uma assimétrica e desequilibrada distribuição de poder e responsabilidades.

Na categoria “Risco de Ativos”, existe a possibilidade dos recursos humanos da empresa subcontratante (cliente) passarem a ser subutilizados e, por isso, ineficientes. A partilha de informação pode não ser consistente, completa, precisa e/ou segura. Adicionalmente, a gestão da parceria, ou seja, a necessidade de monitorizar e avaliar o desempenho dos serviços prestados pelo 3PL, pode levar a um aumento dos custos de controlo. O risco de dependência, o último atributo desta categoria, indica os custos em que os clientes podem incorrer caso sintam necessidade de mudar de 3PL, voltar a realizar a sua logística *in-house* ou a procurar outro tipo de alternativas.

A última categoria, “Risco de Competências”, engloba os riscos associados à deterioração do desempenho dos serviços prestados, à eventual perda de controlo nas operações por parte dos clientes e à incapacidade do 3PL os ajudar naquilo que é o desenvolvimento estratégico do negócio. Para além disso, devido à elevada competitividade de preços no mercado, o 3PL pode não ser leal para com os seus clientes, não salvaguardando a possibilidade dos seus recursos e competências serem utilizados por outras entidades. A Tabela 2.4 resume as definições operacionais dos riscos associados à decisão de *outsourcing* de serviços a 3PL (Tsai *et al.*, 2012).

Como se constata, não são desprezíveis os riscos inerentes a um processo de aquisição de serviços, mas um planeamento adequado desse processo pode reduzi-los significativamente. Esse planeamento deve iniciar-se com a identificação da necessidade de mudança do sistema logístico da organização e da possibilidade de *outsourcing* de algumas ou de todas as atividades que o compõem. Além disso, se a empresa opta por essa via, necessita de definir o modo como se deve dar a transferência das atividades logísticas ao 3PL e como deve ser avaliado o seu desempenho (Carvalho *et al.* 2012).

Tabela 2.4 - Definições operacionais dos riscos da decisão de *outsourcing* de serviços a 3PL
Adaptado de Tsai *et al.* (2012)

Categorias de Risco	Atributos	Descrição
Risco de Relacionamento	Oportunismo	3PL oculta ou distorce informação para tecnicamente interpretar incorretamente o contrato celebrado.
	Dificuldade de comunicação	3PL não fornece informação atempada ou raramente discute problemas identificados.
	Falta de objetivos comuns	Diferentes visões de negócio entre 3PL e os seus clientes.
	Assimetria de poder	3PL exerce poder social e financeiro muito forte sobre os seus clientes.
Risco de Ativos	Subutilização dos recursos humanos	Os recursos humanos dos clientes passam a ser ineficientes no novo modelo de negócio.
	Risco de informação	Perdas resultantes da partilha de informação não acessível, completa, precisa, consistente e/ou segura entre 3PL e clientes.
	Custos de controlo	Esforço dos clientes para monitorizar ou negociar com o 3PL implicam custos adicionais.
	Risco de dependência	Custos que os clientes incorrem se necessitarem de mudar de 3PL ou procurar outras soluções.
Risco de Competência	Deterioração do desempenho do serviço	Falha do 3PL em manter o bom desempenho dos serviços devido a recursos ou capacidades ineficientes.
	Perda de controlo	Falta de vontade do 3PL em cooperar em situações excecionais.
	Fraco desenvolvimento estratégico	Falha do 3PL em desenvolver soluções estratégicas que suportem a necessidade de flexibilidade e inovação dos seus clientes, perante alterações no mercado.
	Fraca proteção de competências	Falha do 3PL em evitar que os recursos, capacidades e conhecimentos dos seus clientes sejam utilizados ou imitados.

2.2 SELEÇÃO, GESTÃO E AVALIAÇÃO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO

O problema de seleção de fornecedores, na sua generalidade, tem vindo a ser estudado de forma intensiva e na literatura são propostas diferentes abordagens para o resolver (Ho *et al.*, 2010). De forma a ir ao encontro daquilo que é o tema e o objetivo desta dissertação, esta Secção focar-se-á, maioritariamente, na literatura referente ao problema específico de seleção, gestão e avaliação de fornecedores de serviços logísticos, designados por Operadores Logísticos ou 3PL.

Uma vez tomada a decisão de *outsourcing*, uma empresa deve selecionar um 3PL que partilhe objetivos comuns e que seja capaz de alcançar os níveis de serviço pretendidos, assim como possibilitar melhorias significativas na produtividade e eficácia das operações (Cooper *et al.*, 2012). No entanto, não é fácil estabelecer uma parceria sólida e rentável. Nesse sentido, as empresas devem fazer esforços para aumentar a probabilidade de selecionar o parceiro que melhor se adequa às suas necessidades, focando-se em alguns pontos-chave, tais como, conduzir uma avaliação interna, desenvolver um processo rigoroso de seleção e, numa fase posterior, formular um contrato detalhado. O sucesso da parceria dependerá de todo este processo (Vasiliauskas e Jakubauskas, 2007; Dittmann e Vitasek, 2016).

Atualmente, um dos maiores erros cometidos pelas empresas é a não-criação de um processo de seleção meticuloso que as leva, em vários casos, a incorrerem em custos elevados e à perda de boas oportunidades futuras. Após a seleção do 3PL, é também necessário gerir a parceria de uma forma colaborativa que permita às duas partes alcançarem os objetivos previamente traçados (Dittman e Vitasek, 2016).

2.2.1 PROCESSO DE SELEÇÃO

Andersson e Norrman (2002) sugeriram um plano subjacente ao processo de seleção e implementação de uma parceria 3PL, baseado em 8 passos, nomeadamente:

1. Definir e especificar os serviços pretendidos
2. Compreender o volume que se pretende adquirir
3. Simplificar e padronizar os dados
4. Realizar uma pesquisa de mercado
5. Criar e realizar um pedido de informações (*Request For Information – RFI*)
6. Criar e realizar um pedido de proposta (*Request For Proposal – RFP*)
7. Negociar
8. Contratar

Vários autores destacam também a importância destes passos no processo de seleção e implementação de uma parceria 3PL. Por exemplo, Bhatnagar *et al.* (1999) observam que as empresas que definem objetivos a atingir e critérios de seleção estão em melhor posição para

identificar o 3PL que é mais adequado às suas necessidades. Sink e Langley (1997) reforçam a necessidade da criação de um plano ou procedimento que suporte a tomada dessa decisão.

Mais recentemente, Dittman e Vitasek (2016) sugerem os seguintes passos para auxiliar a tomada de decisão:

1. Definir um calendário e tentar cumpri-lo com o máximo rigor.
2. Criar uma *Checklist* de critérios de avaliação de potenciais parceiros.
3. Criar um pedido de informação (RFI) para compilar a informação necessária acerca dos potenciais parceiros e realizar uma primeira triagem.
4. Criar um pedido de proposta (RFP) ou de cotação (*Request For Quotation* - RFQ) formal àquilo que são as necessidades da empresa.

Num estudo publicado por Jharkharia e Shankar (2007), é proposto um processo de seleção composto por duas fases: i) triagem preliminar dos potenciais parceiros; ii) aplicação de um método multicritério de apoio à decisão final. Segundo os autores, a metodologia permite fundamentar o processo de decisão, aumentando a sua fiabilidade. A primeira fase do processo engloba um conjunto de 8 passos, nomeadamente:

1. Criação de uma equipa de decisão
2. Definição dos serviços e objetivos pretendidos
3. Definição das especificações da distribuição
4. Criação da lista inicial de potenciais parceiros (*biglist* de 3PL)
5. Desenvolvimento de um RFI
6. Desenvolvimento de um RFQ/RFP
7. Avaliação das respostas recebidas
8. Realização de auditorias/avaliações no terreno

O primeiro passo no processo de seleção de 3PL é a criação de uma equipa de decisão que seja competitiva e tenha um vasto conhecimento e experiência nas atividades logísticas. A equipa deve ser constituída por elementos de todas as áreas funcionais da empresa, tais como, vendas, marketing, produção, finanças e logística.

No segundo passo, a equipa deve definir claramente quais são os seus objetivos e expectativas que pretende atingir com o *outsourcing* das suas atividades logísticas a um 3PL. Uma descrição precisa desses requisitos vai minimizar a necessidade do potencial parceiro fazer suposições quanto aos mesmos, o que também reduzirá a probabilidade de existirem surpresas ao longo do processo.

No *outsourcing* logístico, muitas vezes, existem diferenças entre o que uma empresa espera receber e o que efetivamente recebe (Langley *et al.*, 2003). Por isso, no 3º passo, é necessário especificar todos os requisitos da distribuição, tais como, características das cargas a expedir, volumes, características especiais de embalagens e rotulagem (se necessário), etc. Os 3PL devem ficar com uma ideia das quantidades a serem recebidas, processadas e expedidas diária, semanal

ou mensalmente. Caso aceitem os termos apresentados, devem ser integrados nas negociações futuras.

Em seguida, deve ser conduzida uma análise detalhada do mercado para identificar potenciais parceiros, criando uma *biglist* inicial de 3PL. Para essa triagem inicial, deve ser adotado um (ou uma combinação) dos seguintes métodos:

- Respondendo ao possível contacto direto, realizado previamente por um (ou vários) 3PL;
- Recolhendo informações de outras entidades logísticas ou meios de informação (jornais, revistas, internet, etc);
- Trocando informações com contactos realizados em feiras e/ou conferências.

Nesta fase, têm especial importância critérios como reputação, receitas, taxa ou potencial de crescimento, área geográfica abrangida, etc. Normalmente, são consideradas para a *biglist* inicial entre 8 e 10 empresas.

Após a identificação da *biglist* de potenciais parceiros, o próximo passo é o desenvolvimento de um RFI e posterior envio para os 3PL. O objetivo do RFI é a obtenção de informações preliminares que serão utilizadas para reduzir a lista anteriormente definida, de modo a obter-se uma *shortlist*. Nesta fase, a disponibilidade demonstrada pelas empresas em entrarem no processo de seleção ficará bem patente. Pode ser importante, também, perceber como é que enfrentaram, no passado, situações semelhantes à apresentada pela empresa que pretende adquirir os seus serviços.

No passo seguinte é necessário desenvolver um pedido de cotação (RFQ) ou de proposta (RFP). O RFQ/RFP deve ser desenvolvido de tal forma que permita obter tanto a informação qualitativa como a quantitativa, que será utilizada ou para reduzir novamente a lista de alternativas ou para a comparação final. O período de resposta dado aos 3PL deve ser razoável e o formato deve ser pré-determinado, de forma a servir de *input* à metodologia que será aplicada na fase final de seleção.

Depois de terem sido recebidas as respostas ao RFQ/RFP a empresa deve avaliá-las, tendo sempre em mente os seus objetivos logísticos. Após esta fase, devem restar entre 3 e 5 alternativas a serem consideradas para a seleção do parceiro mais adequado.

Por fim, devem ser realizadas visitas às instalações das empresas a concurso, para confirmar o que foi respondido no RFQ/RFP e falar pessoalmente com os responsáveis ou, até mesmo, com os operadores. A recolha de informações junto dos clientes dos 3PL também pode ser útil. Após este passo, fica concluída a fase de triagem preliminar dos potenciais parceiros. Na segunda e última fase, para a seleção efetiva do 3PL mais adequado, os autores (Jharkharia e Shankar, 2007) utilizaram uma metodologia analítica multicritério de apoio à decisão.

2.2.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A seleção de um 3PL é um problema multicritério complexo, pois precisam de ser considerados tanto critérios tangíveis, como intangíveis. Alguns são definidos segundo necessidades específicas dos clientes, enquanto outros são comuns para quaisquer circunstâncias (Aguezzoul, 2014).

Numa pesquisa realizada por Spencer *et al.* (1994) abrangendo 154 empresas registradas no *American Public Warehouse Register*, foram identificados 23 critérios específicos utilizados por essas empresas para selecionarem os seus 3PL. Esses critérios são, pela sua ordem de importância, os seguintes: 1) tempo de entrega; 2) qualidade do serviço; 3) boa capacidade de comunicação; 4) fiabilidade; 5) velocidade do serviço; 6) flexibilidade; 7) apoio ao cliente; 8) facilidade de trabalho em conjunto; 9) qualidade de gestão; 10) notificação atempada de roturas; 11) tempo de ciclo das encomendas; 12) disponibilidade para oferecer serviços personalizados; 13) reputação; 14) preço; 15) localização; 16) gama de serviços; 17) capacidade para redução de custos; 18) conhecimentos especializados; 19) redução de problemas nas tarefas; 20) competências técnicas; 21) redução do compromisso com ativos; 22) aumento da competitividade e 23) capacidades globais.

Outro estudo com base em 84 utilizadores de serviços 3PL na Austrália, Dapiran *et al.* (1996) e Millen *et al.* (1997) mostraram que o custo é o critério de seleção mais importante. Foram ainda apontados outros critérios importantes, nomeadamente, serviços oferecidos, conhecimento pessoal do contratante, cobertura geográfica, experiências anteriores e reputação, experiência na implementação e gestão de novos sistemas e a perceção de competência.

Para Anderson e Norrman (2002) os critérios de seleção de 3PL dependem do nível de *outsourcing* pretendido. Por exemplo, uma empresa que queira realizar apenas o *outsourcing* da execução da sua logística *inbound* deve focar-se em critérios operacionais, tais como, a capacidade, os equipamentos e o custo. Já as empresas que pretendam um nível mais complexo que envolva transferência de responsabilidades, devem focar-se nas capacidades das tecnologias de informação, nas capacidades de gestão e nos aspetos culturais.

Jharkharia e Shankar (2007) consideraram como critérios principais (os quais designaram por “*Determinants*”) a compatibilidade, o custo, a qualidade e a reputação do potencial parceiro. Para suportarem os critérios principais, estes autores consideraram como subcritérios (que designaram por “*Dimensions*”) o relacionamento de longo prazo, o desempenho operacional, o desempenho financeiro e a gestão do risco. Uma vez que estes subcritérios dependem ainda de outros fatores, os autores criaram um terceiro nível de critérios (que designaram por “*Enablers*”). Para cada subcritério são, seguidamente, identificados esses fatores.

- a) Relacionamento de Longo Prazo:
 - Medidas de desempenho

- Disponibilidade para incorporarem trabalhadores do cliente
 - Flexibilidade nos pagamentos e faturação
 - Qualidade da gestão
 - Partilha de informação
- b) Desempenho Operacional:
- Capacidade das tecnologias de informação (ITs)
 - Dimensão e qualidade dos ativos fixos
 - Experiência em produtos similares
 - Desempenho de entrega
 - Nível de satisfação dos empregados
- c) Desempenho Financeiro:
- Quota de mercado
 - Gama de serviços oferecidos
 - Alcance geográfico das operações
- d) Gestão do Risco:
- Aumento da capacidade
 - Cláusula de rescisão do contrato
 - Flexibilidade nas operações e na entrega

O trabalho desenvolvido por Jharkharia e Shankar (2007) é mencionado frequentemente na literatura no que diz respeito à seleção de 3PL, sendo utilizado como modelo-base em estudos de outros autores. Por exemplo, o trabalho de Qureshi *et al.* (2008) baseia-se nos 23 critérios anteriormente apresentados, mas destacam os seguintes: capacidade de ITs, flexibilidade, qualidade da gestão, estabilidade financeira, compatibilidade, reputação, relacionamento de longo prazo, potencial para aumento da capacidade, dimensão e qualidade dos ativos e a extensão geográfica das operações e gama de serviços.

Relativamente à de seleção de 3PL e com o objetivo de identificar os critérios e métodos mais utilizados na literatura, Aguezzoul (2014) realizou uma revisão baseada em 67 artigos científicos que abordam este tema em específico, publicados entre 1994 e 2013.

- 1994-1999: 17 artigos
- 2000-2006: 23 artigos
- 2007-2013: 27 artigos

Dessa revisão resultou um quadro-resumo com os 11 principais critérios de seleção mencionados, nomeadamente, i) custo; ii) relacionamento; iii) serviços; iv) qualidade; v) sistemas e equipamentos de informação; vi) flexibilidade; vii) entrega; viii) profissionalismo; ix) posição financeira; x) localização e xi) reputação, assim como a sua definição (Tabela 2.5). Por exemplo, o critério custo refere-se ao custo total do *outsourcing* logístico. Os seus atributos incluem preço, redução de custos, distribuição *low-cost*, custo esperado, custo operacional, custo de armazém e poupanças.

Os critérios estão ordenados de acordo com a frequência com que foram mencionados nos 67 analisados. O critério “Custo” foi o mais referenciado e o critério “Reputação” foi o menos referenciado. No entanto, é considerado importante na triagem inicial das empresas (Aguazzoul, 2014).

Tabela 2.5 - Critérios de seleção de 3PL
Adaptado de Aguezoul (2014)

Critério	Definição
Custo	Refere-se ao custo total do <i>outsourcing</i> logístico. Os seus atributos incluem preço, redução de custos, distribuição <i>low-cost</i> , custo esperado, custo operacional, custo de armazém e poupanças.
Relacionamento	Inclui a partilha de riscos e recompensas e garante a cooperação entre o cliente e o 3PL. Ajuda também a controlar o comportamento por vezes oportunista dos 3PL. Fiabilidade, confiança, dependência, aliança, compatibilidade e reciprocidade estão entre os seus atributos.
Serviços	Está relacionado com a gama de serviços, caracterização e especialização dos serviços, apoio ao cliente pré e pós-venda e serviços de valor acrescentado.
Qualidade	A qualidade do 3PL inclui vários aspetos, tais como, compromisso com a melhoria contínua, normas ISO e questões ambientais, assim como a gestão do risco.
Sistemas e Equipamentos de Informação	Corresponde aos equipamentos físicos e aos sistemas de informação que o 3PL possui para facilitar a comunicação e execução das operações logísticas dos seus clientes. Está também relacionado com atributos como EDI, <i>tracking&tracing</i> , capacidades tecnológicas, acessibilidade da informação, nível de informatização, capacidade técnica e de engenharia e segurança das informações.
Flexibilidade	É a capacidade do 3PL se adaptar a alterações nos requisitos dos clientes ou a outras circunstâncias. Os seus atributos incluem, por exemplo, a capacidade para corresponder a futuros requisitos, capacidade de resposta e capacidade para fazer crescer o negócio do cliente.
Entrega	Representa atributos tais como: <i>on-time performance</i> e tempo de entrega.
Profissionalismo	O 3PL deve apresentar conhecimento da indústria em questão, deve demonstrar pontualidade e cortesia na forma como interage com os seus clientes. Os seus atributos são, por exemplo, o conhecimento logístico, a competência e a experiência.
Posição Financeira	Uma boa situação financeira do 3PL assegura a continuidade dos serviços e uma melhoria regular dos seus equipamentos e tecnologias.
Localização	Está relacionado com atributos como a cobertura geográfica e a distância aos clientes.
Reputação	Refere-se à opinião dos clientes em quão competente é o 3PL na satisfação das suas necessidades.

2.2.3 MÉTODOS DE SELEÇÃO

Para além dos critérios já identificados na literatura para o problema específico da seleção de 3PL, pretende-se também identificar os métodos mais utilizados para o efeito. Aguezzoul (2014), baseada nos trabalhos de Ho *et al.* (2010) que analisaram 78 artigos entre 2000 e 2008 e Chai *et al.* (2013) que analisaram 123 artigos no período compreendido entre 2008 e 2012, propôs a classificação dos diferentes métodos de seleção de 3PL em cinco categorias:

- **Métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MMAD):** Através da avaliação de diferentes critérios, permitem escolher a melhor alternativa com base num determinado objetivo. São exemplos os métodos AHP e Método Analítico de Redes (*Analytic Network Process – ANP*) (Chai *et al.*, 2013).
- **Abordagens Estatísticas (AE):** É exemplo a Análise de *Clusters* que utiliza um algoritmo de classificação para agregar um certo número de itens em grupos (*clusters*), de tal forma que a diferença entre itens do mesmo *cluster* seja mínima e entre *clusters* seja máxima (De Boer *et al.*, 2001; Wu e Barnes, 2011).
- **Inteligência Artificial (IA):** São baseados em sistemas assistidos por computador como, por exemplo, as Redes Neurais Artificiais (Wu e Barnes, 2011).
- **Programação Matemática (PM):** Consistem na otimização de uma função objetivo perante um conjunto de restrições. São exemplo a programação linear, a programação não linear, a programação dinâmica, a programação multiobjectivo e o método de Análise Envolvória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*) (Chai *et al.*, 2013; Aguezzoul, 2014).
- **Métodos Híbridos (MH):** Combinam pelo menos dois métodos diferentes (Ho *et al.*, 2010; Wu e Barnes, 2011; Chai *et al.*, 2013; Aguezzoul, 2014)

Os MMAD são a categoria mais referenciada nos 67 artigos referentes à seleção de 3PL analisados por Aguezzoul (2014), contando 38 referências (57%) contra 28 de AE (48%), 19 de MH (28%), 15 de PM (PM) (22%) e 8 de IA (12%). De notar que a soma da percentagem das referências é superior a 100%, uma vez que nos Métodos Híbridos contabilizam-se, pelo menos, dois métodos. Por exemplo, Perçin (2009) apresentou uma metodologia para seleção de 3PL, dividida em duas fases, em que integra a aplicação do AHP e do TOPSIS. Neste caso, é contabilizada uma referência para cada um dos métodos (AHP e TOPSIS) em apenas um artigo. Estes resultados vão ao encontro dos resultados obtidos por Ho *et al.* (2010) e Chai *et al.* (2013) no que diz respeito à seleção de fornecedores, sendo os MMAD os mais utilizados.

2.2.3.1 MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO

Os problemas reais de tomada de decisão são geralmente complexos para serem analisados com base num único critério para a decisão final. De facto, esta abordagem unidimensional é uma simplificação do problema que pode levar a uma decisão final não realista. Uma abordagem mais

realista deve ter em consideração, em simultâneo, todos os fatores importantes para o problema que se pretende resolver (Kahraman *et al.*, 2015).

A análise multicritério constitui um campo de pesquisa dedicado ao desenvolvimento e à implementação de metodologias e ferramentas de apoio à tomada de decisão para problemas complexos que envolvem múltiplos critérios e objetivos, por vezes, de natureza conflituosa. Existem dois tipos de MMAD:

- i) Os MMAD discretos ou multiatributo, em que é criado um *ranking* quando o decisor (ou equipa de decisão) avalia um conjunto finito de alternativas com o intuito de selecionar a mais apropriada;
- ii) Os MMAD contínuos ou multiobjectivo que consideram um conjunto infinito de alternativas (Kahraman *et al.*, 2015).

Chai *et al.* (2013) e Aguezoul (2014) consideram que na seleção de 3PL os MMAD têm como objetivo providenciar à equipa de decisão uma recomendação bem fundamentada dentro de um conjunto finito de alternativas (sejam elas ações, objetos, soluções ou candidatos), que são avaliados perante diferentes pontos de vista, normalmente denominados por critérios ou atributos. Assim, quando os autores se referem a MMAD de forma geral, estão a referir-se aos métodos discretos.

Desta forma, uma vez que o problema de seleção de 3PL é um problema multicritério em que se analisa um conjunto finito de alternativas, os MMAD discretos são os mais indicados para o resolver. Segundo Aguezoul (2014), um dos MMAD discretos mais utilizados na seleção de 3PL é o AHP que será analisado mais detalhadamente na Secção 2.3.

2.2.4 GESTÃO E AVALIAÇÃO DA PARCERIA

Hoje em dia, os 3PL enfrentam uma grande pressão para corresponderem à crescente exigência dos seus clientes. Com o objetivo de alcançarem a máxima eficiência operacional, estes monitorizam as suas atividades através de uma variedade de indicadores de desempenho que avaliam a qualidade do processo logístico (Domingues *et al.*, 2015). Através das ITs que possuem, espera-se que consigam reduzir os custos logísticos globais e integrar toda a cadeia de abastecimento, aumentando a produtividade e potenciando o crescimento dos seus clientes (Vaidyanathan, 2005). Neste sentido, a medição do desempenho tem dado provas de que é uma poderosa forma de potenciar a realização desses objetivos (Domingues *et al.*, 2015).

A visibilidade sobre a cadeia de abastecimento permite, em tempo útil, mais do que intervir e corrigir, prevenir a ocorrência de potenciais situações anómalas, impedindo a sua concretização ou, caso não seja de todo possível, encontrando soluções alternativas que permitam anular e ultrapassar os seus efeitos (Carvalho *et al.*, 2012).

Uma gestão consistente, flexível e transparente de um relacionamento de parceria 3PL é essencial para que ambas as partes continuem no sentido da melhoria contínua e consigam trabalhar

eficazmente em conjunto. A definição de um conjunto de padrões e indicadores de desempenho deve ser um processo colaborativo entre o cliente e o 3PL. É esse conjunto que fornece às empresas o suporte necessário às suas atividades para corresponder às necessidades dos seus clientes, trabalhadores e *stakeholders*. Neste processo, será necessário determinar os níveis de serviço pretendidos (SLAs) e os indicadores chave de desempenho (KPIs) (Cooper *et al.*, 2012; Dittmann e Vitasek, 2016).

2.2.4.1 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Os sistemas de avaliação de desempenho são ferramentas que integram a informação de desempenho - *Performance Indicators* (PIs) e *Key Performance Indicators* (KPIs) - de um modo acessível e dinâmico (Lohman *et al.*, 2004). Os PIs são métricas quantificáveis utilizadas para avaliar o desempenho das atividades enquanto os KPIs são os indicadores críticos, dos quais depende o sucesso de uma empresa (Lindholm, 2010; Posset *et al.*, 2010). Os sistemas de avaliação de desempenho fornecem às empresas as ferramentas necessárias para suportar o planeamento e a monitorização de um processo, revelando dados históricos que oferecem um importante *feedback* (Ramaa *et al.*, 2009). Contribuem também para o controlo eficaz do progresso do negócio, aumentando a eficiência global e, portanto, a rentabilidade (Rushton *et al.*, 2014).

Independentemente do que se pretende medir, as métricas devem ser bastante claras e cada uma deve incluir a forma como vai ser medida, de onde vão ser retirados os dados e o objetivo que se pretende atingir. É importante que cada métrica seja facilmente calculável utilizando dados fiáveis e precisos, acordados por ambas as partes. Normalmente, também se associam compensações e penalizações aos níveis de serviço. É crucial que seja criado um sistema que resulte num *feedback* oportuno, em tempo útil, que permita tomar medidas corretivas se tal for necessário. Quaisquer fatores-surpresa podem acabar com o nível de serviço que se pretende atingir (Dittmann e Vitasek, 2016).

Vários autores consideram importante o uso de indicadores de desempenho na gestão da cadeia de abastecimento. A logística envolvida no desenvolvimento de um produto pode ser medida ao longo do seu ciclo de vida, desde a obtenção de matérias-primas até à entrega ao consumidor final (Agarwal *et al.*, 2006). Brewer e Speh (2000) identificaram alguns desafios, exclusivos da gestão da cadeia de abastecimento, que incluem o *trade-off* entre a uniformização ou personalização de produtos e o seu tempo de ciclo. Enquanto Hervani *et al.* (2005) consideram que os múltiplos níveis de uma cadeia de abastecimento são os principais obstáculos à definição de indicadores universais, Kleijnen e Smits (2003) e Shepherd e Gunter (2006) acreditam que os obstáculos residem na competição entre fatores motivadores externos e internos.

De acordo com Brewer and Speh (2000) e Gunasekaran *et al.* (2004), os gestores das empresas não estão preocupados com a generalização de um modelo específico, mas com um modelo que funcione dentro de uma determinada empresa e que seja equilibrado, com um número controlável

de métricas. Por exemplo, Gunasekaran *et al.* (2001), ao avaliar uma empresa, focam-se, nos três níveis hierárquicos: estratégico, tático e operacional.

Outro método comum para tratar questões associadas à gestão é o *Balanced Scorecard (BSC)*. O *BSC* é um sistema de gestão e planeamento estratégico que é frequentemente aplicado em empresas para alinhar as atividades de negócio à sua visão e estratégia, assim como para melhorar as comunicações internas e externas e monitorizar o desempenho face aos objetivos estratégicos (Kaplan e Norton, 1992).

Resumindo, um sistema de avaliação de desempenho deve ser flexível, equilibrado e capaz de incorporar interações adicionais entre os próprios indicadores de desempenho (Beamon, 1998; Bhagwat e Sharma, 2007; Gunasekaran *et al.*, 2001; Jharkharia e Shankar, 2005; Marasco, 2008).

Com o objetivo de providenciar um modelo abrangente e inovador para avaliar o desempenho de fornecedores 3PL, Domingues *et al.* (2015) desenvolveram uma revisão minuciosa da literatura existente sobre indicadores de desempenho, com particular enfoque na logística e no transporte de cargas. O modelo proposto de avaliação de desempenho de fornecedores 3PL organiza-se em três dimensões (Figura 2.2): atividades (por exemplo: transporte, serviço ao cliente e armazenagem), nível de decisão (operacional, tático e estratégico) e entidades (por exemplo: transitários, 3PL e clientes).



Figura 2.2 - As três dimensões logísticas: nível de decisão, atividades e entidades
Adaptado de Domingues *et al.* (2015)

Esta classificação em três dimensões representa a logística naquilo que são os elementos que a constituem, fornecendo uma classificação global. Por exemplo, uma entidade, correspondente a uma única empresa, pode estar a cargo de várias atividades, cada uma relativa a diferentes departamentos que podem possuir níveis de decisão distintos. Ao fixar uma dimensão, por exemplo, a entidade “Transitários”, obtém-se uma variedade de indicadores de desempenho resultantes da sua combinação com as diferentes atividades e níveis de decisão. Esta abordagem de decompor a logística em vários elementos é corroborada por Rafele (2004) que afirma que a

logística deve ser discriminada nos seus componentes elementares para que se possa analisar o desempenho de forma eficiente (Domingues *et al.*, 2015).

Do mesmo modo, Holmberg (2000) refere que vários autores têm questionado os sistemas de avaliação de desempenho tradicionais, sobretudo devido à falta de ligação com a estratégia das empresas. De facto, o desempenho está associado de diferentes formas a vários domínios de responsabilidade: desde abordagens complexas conectadas à estratégia até às abordagens simples, do dia-a-dia, conectadas às operações (Neely, 2007). O modelo proposto por Domingues *et al.* (2015) visa responder às fragilidades mencionadas, classificando os indicadores de desempenho em três diferentes níveis de decisão: estratégico, tático e operacional.

De acordo com Rushton *et al.* (2014) o nível estratégico mede as decisões da gestão de topo (ex: competitividade), o nível tático trata das decisões de gestão intermédias (ex: alocação de recursos) e o nível operacional mede o nível mais baixo das atividades de gestão (ex: alcançar precisão nas entregas). Além disso, este tipo de classificação também reflete os diferentes horizontes temporais de planeamento e a respetiva hierarquia de controlo (Rushton *et al.*, 2014).

Parte do trabalho de Domingues *et al.* (2015) resultou numa lista de medidas de desempenho para a atividade de transporte de um 3PL, que foi validada através da sua aplicação na empresa portuguesa Urbanos. Apresentam-se algumas dessas medidas na Tabela 2.6.

Tabela 2.6 - Medidas de desempenho da atividade de transporte de um 3PL
Adaptado de Domingues *et al.* (2015)

Indicadores de desempenho	Descrição	Fórmula
On-time In-Full (OTIF)	% encomendas entregues sem erros/danos e a tempo (nível de serviço)	$(\sum \text{entregas OTIF} / \text{n}^\circ \text{ total de entregas}) \times 100$
Índice de desempenho do fornecedor	Desempenho de um fornecedor, durante um certo período de tempo, em percentagem.	$(\sum \text{de reclamações da responsabilidade do fornecedor} / \text{n}^\circ \text{ total de entregas}) \times 100$
Reclamações por falhas de qualidade	% Reclamações resultantes de danos ou perdas.	$(\sum \text{n}^\circ \text{ de reclamações relativas a danos ou perdas} / \text{n}^\circ \text{ total de entregas}) \times 100$
Reclamações por entregas fora de tempo	% de reclamações resultantes de entregas realizadas fora da janela temporal acordada com o cliente.	$(\sum \text{n}^\circ \text{ de reclamações relativas a entregas fora de tempo} / \text{n}^\circ \text{ total de entregas}) \times 100$
Lead-time entrega	Tempo médio despendido desde que a encomenda está pronta no armazém até à receção por parte do cliente.	$\sum (\text{Data de receção pelo cliente} - \text{data em que a encomenda estava pronta no armazém}) / \text{n}^\circ \text{ total de entregas}$
Acidentes de transporte	Nº de acidentes de transporte durante um certo período de tempo.	$\sum \text{N}^\circ \text{ de acidentes de transporte} / \text{período de tempo}$

2.3 MÉTODO ANALÍTICO HIERÁRQUICO

O processo de tomada de decisão envolve vários critérios intangíveis (ou qualitativos) que necessitam de ser avaliados. Essa avaliação deve ser realizada em conjunto com critérios tangíveis (ou quantitativos), de forma a tornar perceptível o impacto de cada um naquilo que são os objetivos do decisor ou da equipa de decisão. Cada um desses critérios, tangível ou intangível, tem a sua importância na avaliação de alternativas e é necessário medi-la. Com esse propósito, no início da década de 1970, Saaty desenvolveu o AHP, que o próprio definiu como sendo uma teoria de medição por meio de comparações de pares de elementos que se baseia em apreciações de especialistas para definir escalas de prioridades (*rankings*) entre esses elementos (Saaty, 2008).

2.3.1 ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

A tarefa mais criativa no processo de tomada de decisão é, provavelmente, a escolha dos elementos que se consideram relevantes. No AHP, tal como o nome indica, todos os elementos são estruturados numa hierarquia em árvore, composta por vários níveis (Figura 2.3): o objetivo da decisão surge no primeiro nível, seguido por critérios, subcritérios (se necessário) e, por fim, pelas alternativas no nível inferior (Saaty, 1990).

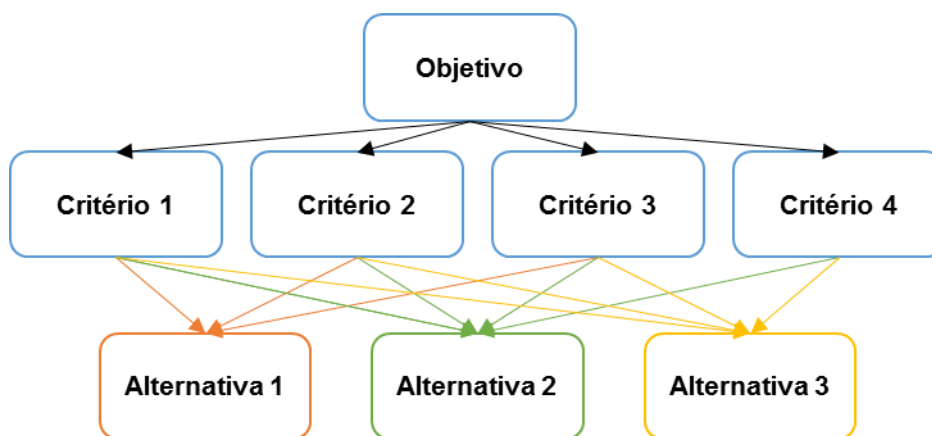


Figura 2.3 - Hierarquia em árvore de um modelo AHP genérico

Quando se representa um problema de decisão através de uma hierarquia, devem incluir-se apenas os elementos necessários para o descrever. Deve considerar-se o ambiente que o envolve e os fatores que o influenciam. Estruturar um problema de decisão de forma hierárquica serve três propósitos (Bahurmoz, 2006), nomeadamente:

1. Providenciar uma visão global das relações complexas inerentes ao problema em questão.
2. Captar a influência dos critérios mais gerais sobre os critérios mais específicos.

3. Permitir ao decisor perceber se está a comparar elementos da mesma ordem de importância.

O número de alternativas a considerar no nível inferior do modelo deve ser razoavelmente pequeno para aumentar a consistência das opiniões dos especialistas. Saaty e Ozdemir (2003) mostraram que o máximo de alternativas a comparar não deve ser superior a 7. De notar que, na literatura, o mais comum é a utilização de 3 a 5 alternativas.

2.3.2 PROCESSO DE COMPARAÇÃO

Os elementos de cada nível da hierarquia são comparados dois-a-dois relativamente ao elemento respetivo do nível imediatamente superior, normalmente designado de elemento de controlo, começando pelo topo da hierarquia (objetivo) até à base (alternativas). Para este efeito utilizam-se matrizes quadradas (Figura 2.4), designadas por matrizes de comparação ou de preferências, onde se representa a importância relativa de um elemento em relação a outro (Bahurmoz, 2006; Saaty, 2008).

$$A = [a_{ij}]_{n \times n} = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & A_2 & \dots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & 1 & a_{3n} \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Figura 2.4 - Matriz de comparação genérica

Na matriz A , n representa o número de elementos que a constituem (critérios, subcritérios ou alternativas) e i e j representam, respetivamente, as linhas e as colunas ($i, j = 1, 2, \dots, n$), sendo a_{ij} o valor da importância de i relativamente a j que é atribuída. Os valores a_{ij} são obtidos com recurso a uma escala de valores absolutos designada por “Escala Fundamental de Saaty”, apresentada na Tabela 2.7, que atribui valores numéricos às apreciações dos especialistas responsáveis pela tomada de decisão.

A título de exemplo, considere-se um modelo AHP simples e genérico com um objetivo, quatro critérios e três alternativas como o da Figura 2.3. Primeiro, teríamos uma matriz quadrada de dimensão 4 em que se comparariam os critérios, dois-a-dois, em relação ao objetivo. Para este efeito, coloca-se a questão “Para alcançar o objetivo, quão mais importante é o critério i em relação ao critério j ?” e atribui-se um valor da Escala Fundamental de Saaty. Este processo realiza-se para cada par de critérios.

Tabela 2.7 - Escala Fundamental de Saaty
Adaptado de Saaty (2008)

Valor de a_{ij}	Interpretação
1	i e j têm igual importância
3	i é moderadamente mais importante do que j
5	i é mais importante do que j
7	i é muito mais importante do que j
9	i é absolutamente mais importante do que j
2,4,6,8	Valores intermédios
Inversos	Se a i for atribuído um dos valores acima mencionados quando comparado com j, a j terá que ser atribuído o seu inverso quando comparado com i.

De seguida e de forma análoga ao descrito acima, teríamos quatro matrizes de dimensão 3 em que compararíamos o desempenho das alternativas, duas-a-duas, em relação a cada um dos quatro critérios. A “Escala Fundamental de Saaty” permite a cada decisor incorporar a sua experiência e conhecimento de forma intuitiva e natural (Bahurmoz, 2006).

2.3.3 OBTENÇÃO DE PRIORIDADES

Após a criação das matrizes de comparação, o processo avança para uma terceira etapa que consiste em obter, para cada matriz, as prioridades relativas de cada elemento do problema – vetor de prioridades. O processo matemático de obtenção de prioridades, (designado por processo de síntese) segundo a literatura analisada, pode ser realizado de várias formas. Para a simplificar a sua perceção e aplicação, é explicada a utilizada por Perçin (2009) num estudo sobre seleção de 3PL.

O processo inicia-se através da normalização das matrizes, dividindo cada valor a_{ij} pela soma da respetiva coluna de acordo com as equações 1 e 2, em que TC_j a soma de cada coluna j e $Naij$ o valor normalizado de a_{ij} .

$$TC_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad , \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$Naij = \frac{a_{ij}}{TC_j} \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

De seguida, calcula-se a média aritmética de cada linha da matriz normalizada, utilizando a Equação 3, sendo w_i a prioridade (também designado por ponderação, peso ou importância) de cada elemento e o vetor de prioridades constituído por $[w_1, w_2, \dots, w_n]$.

$$w_i = \frac{(\sum_{j=1}^n N a_{ij})}{n}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Tendo em conta o exemplo genérico da Figura 2.3, seriam obtidos cinco vetores de prioridades: um vetor com as prioridades dos quatro critérios em relação ao objetivo e quatro vetores com as prioridades das três alternativas em relação a cada um dos critérios.

2.3.4 VALIDAÇÃO DA CONSISTÊNCIA

Uma vez que as comparações realizadas pelos decisores podem ser inconsistentes, ao contrário de outros métodos multicritério, o AHP providencia uma forma eficaz de lidar com esse problema. Através da medição da consistência da matriz, torna-se possível corrigir as comparações realizadas de forma a melhorar essa consistência até se atingir um nível aceitável. Para esse efeito, Saaty propõe o cálculo do Índice de Consistência e do Rácio de Consistência.

- a) O Índice de Consistência (IC) é determinado usando a Equação 4.

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Em que n é a dimensão da matriz quadrada que representa o número de critérios ou de alternativas e λ_{max} é o valor próprio da matriz (Equação 5). O λ_{max} é determinado através da média dos rácios entre os elementos do vetor das somas ponderadas ou vsp (Equação 6) e as prioridades de cada critério.

$$\lambda_{max} = \frac{(\sum_{i=1}^n \frac{vsp_i}{w_i})}{n} \quad (5)$$

$$w_1 * \begin{bmatrix} a_{11} \\ \dots \\ a_{n1} \end{bmatrix} + w_2 * \begin{bmatrix} a_{12} \\ \dots \\ a_{n2} \end{bmatrix} + (\dots) + w_n * \begin{bmatrix} a_{1n} \\ \dots \\ a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} vsp_1 \\ \dots \\ vsp_n \end{bmatrix}; i = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

- b) O Rácio de Consistência (RC) é determinado através do rácio entre o Índice de Consistência (IC) e o índice de consistência de uma matriz de comparação de dimensão n gerada aleatoriamente (IR) (Equação 7). Este índice encontra-se na Tabela 2.8 para matrizes de comparação de dimensão 2 a 7.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (7)$$

Sendo IR o índice de consistência de uma matriz de comparação de dimensão n gerada aleatoriamente.

Tabela 2.8 - Índices de consistência de matrizes de comparação de dimensão n geradas aleatoriamente
Saaty (2008)

n	2	3	4	5	6	7
IR	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32

Se $RC < 0.1$, então a matriz é consistente. Caso contrário, as comparações devem ser revistas até que essa condição se verifique.

2.3.5 DEFINIÇÃO DO RANKING FINAL

Após a obtenção das prioridades relativas de todos os elementos que compõem o problema, é necessário determinar as prioridades globais das alternativas da decisão – *ranking* de prioridades (Bahurmoz, 2006; Saaty, 2008). Para esse efeito, para cada alternativa calcula-se o somatório do produto entre a prioridade de cada critério (wCi) e a prioridade da alternativa em relação a esse critério ($wACi$) (Equação 8). Caso o problema contemple subcritérios, o processo é análogo.

$$\sum_{i=1}^n wCi * wACi \quad (8)$$

Apesar de ter sido inicialmente concebido para decisões individuais, o método AHP é muitas vezes utilizado em decisões de grupo onde os decisores ou tentam chegar a um consenso ou preferem expressar as suas próprias preferências. O AHP permite agregar as apreciações individuais de várias formas, sendo que duas das mais úteis para o efeito são a agregação das apreciações individuais (*Aggregation of Individual Judgements* – AIJ) e a agregação das prioridades individuais (*Aggregation of Individual Priorities* – AIP) (Forman e Peniwati, 1998).

O método AIJ aplica-se quando a equipa de decisão pretende atuar como um só, colocando de parte as apreciações individuais e comportando-se como se de apenas um indivíduo se tratasse. Para o efeito, é possível chegar a um consenso e criar uma matriz de comparação comum ou simular esse consenso através da média geométrica das apreciações individuais de cada decisor (Forman e Peniwati, 1998).

No entanto, quando o grupo é multidisciplinar e/ou não trabalha para os mesmos objetivos, este consenso é muito complicado (ou até impossível) de atingir. Muitas vezes os decisores preferem não agregar as suas apreciações individuais, mas apenas o resultado final das mesmas, ou seja, as prioridades obtidas. Nestes casos, aplica-se o método AIP, aplicando a média geométrica das prioridades de cada decisor. Desta forma, torna-se possível chegar a um *ranking* final de prioridades que contempla as apreciações de todos os decisores (Forman e Peniwati, 1998; Bahurmoz, 2006).

2.3.6 APLICAÇÕES PRÁTICAS

O funcionamento do AHP é de natureza prática e é a sua facilidade de utilização que faz com que seja adequado para resolver problemas multicritério complexos. Esta característica tornou-o objeto de pesquisa por parte de um grande número de investigadores e profissionais e possui aplicações em numerosos problemas de decisão em todas as áreas e indústrias, incluindo a gestão da cadeia de abastecimento, economia, planeamento estratégico, gestão de operações, marketing, saúde, educação, entre outros (So *et al.*, 2006; Saaty, 2008; Bahurmoz, 2006; Perçin, 2009).

Jharkharia e Shankar (2007) afirmam que o AHP é uma das abordagens mais utilizadas para lidar com problemas de decisão envolvendo múltiplos critérios, no entanto, realçam que uma das suas maiores limitações é o facto de o método assumir a independência entre esses critérios. Outra das maiores críticas a este método é que pode ser suscetível a *rank reversal* (inversão do *ranking*) quando se adicionam mais alternativas, pelo que a solução deverá passar por aplicá-lo a problemas com um número reduzido e finito de alternativas (Velasquez e Hester, 2013).

O método AHP foi aplicado por So *et al* (2006) para resolver um problema de seleção de 3PL para uma empresa coreana uma vez que, segundo os autores, as suas características permitem aos gestores perceberem de forma clara que fatores de qualidade de serviço são mais importantes para a tomada de decisão e, desse modo, providenciarem apreciações que possam ajudar na formulação de estratégias que melhorem o desempenho.

Peng (2012), realizou um estudo para avaliar e selecionar um 3PL para uma empresa da indústria de alimentos congelados e considerou o AHP como o melhor método para o fazer. Este estudo teve como objetivo deixar uma referência para qualquer empresa que pretenda realizar o *outsourcing* dos seus serviços logísticos através de um 3PL.

Gol e Çatay (2007) publicaram um estudo realizado na Tofaş-Fiat, uma empresa turca da indústria automóvel que pretendia selecionar um 3PL internacional por forma a redesenhar a sua cadeia de

abastecimento relativamente à exportação de peças. Segundo estes autores, o AHP foi escolhido por se tratar de uma técnica bastante reconhecida que consegue lidar com fatores racionais e intuitivos para determinar a melhor solução entre um conjunto finito de alternativas.

3 CARACTERIZAÇÃO DO CASO DE ESTUDO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 1938 pelo Sr. Manuel da Conceição Graça, no Carregado, a Manuel da Conceição Graça, LDA é uma empresa familiar de capital 100% português, dedicada à produção de componentes metálicos. Durante mais de 70 anos esteve focada exclusivamente na indústria automóvel, tendo em 2010 apostado no *rebranding* - autodenominando-se MCG *mind for metal* - e na diversificação, contando atualmente com cinco diferentes áreas de negócio, nomeadamente MCG *Automotive*, MCG *Tooling*, MCG *Laser*, MCG *Solar* e MCG *Transportation* (Figura 3.1),

1. MCG *Automotive*: é o *core-business* da empresa desde o início da sua atividade em 1938, dedicando-se hoje em dia ao fabrico de componentes metálicos para a indústria automóvel (montagens e subsistemas), funcionando como fornecedor de segunda linha (*2nd Tier*) e fornecedor de primeira linha (*1st tier*) para fabricantes do equipamento original (*Original Equipment Manufacturers* – OEM).
2. MCG *Tooling*: surgiu em 1998 para “alimentar” a própria área *Automotive* da empresa, através da produção de ferramentas e moldes de estampagem. Hoje em dia fornece também clientes externos.
3. MCG *Laser*: surgiu no âmbito da nova estratégia de diversificação em 2010, dedicando-se ao fabrico de produtos “chave-na-mão” com base no corte laser, tais como salamandras, máquinas de café, ecopontos, máquinas de venda, entre outros.
4. MCG *Solar*: tal como a área de negócio anterior, surge também em 2010 e aposta em projetos de investigação e desenvolvimento de soluções térmicas baseadas na energia solar para aplicações industriais.
5. MCG *Transportation*: criada em 2016, torna a MCG num OEM da indústria dos transportes em que desenvolve produtos para comboios e autocarros, com certificação de soldadura e de desenvolvimento de produto.

Em 2015, a MCG contou com um volume total de faturação na ordem dos 35 milhões de euros, já com um impacto considerável das áreas de negócio *Tooling* e *Laser* (Figura 3.2).

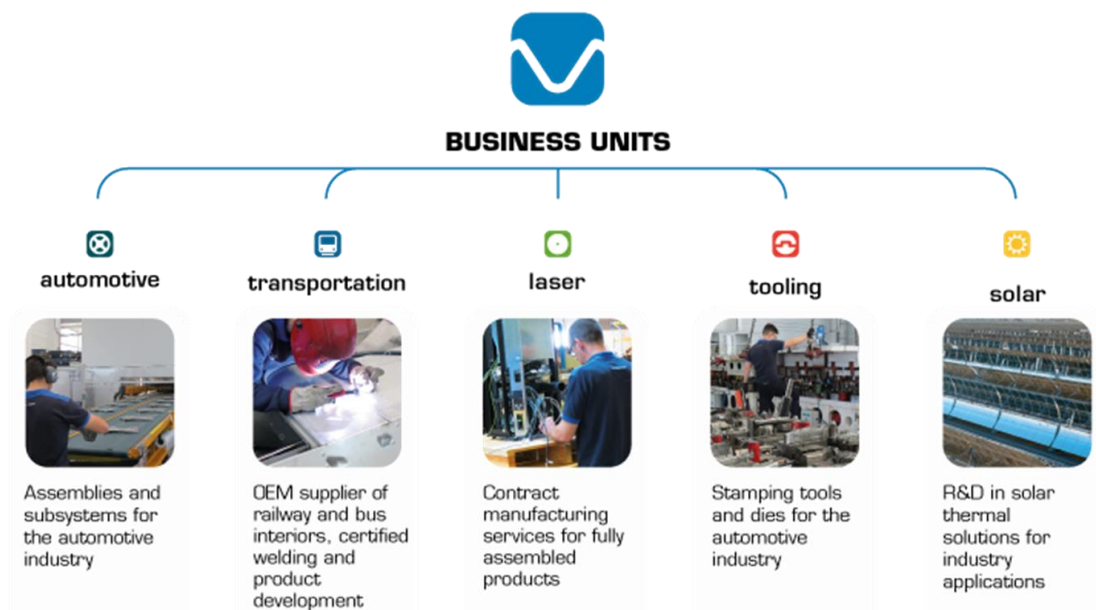


Figura 3.1 - Áreas de negócio da MCG
 Fonte: MCG (2017)



Figura 3.2 - Faturação da MCG por área de negócio de 2011 a 2015
 Fonte: MCG (2015)

Atualmente, a MCG é um nome reconhecido a nível europeu, contando com mais de 100 clientes, em que alguns deles são nomes consagrados da indústria automóvel, como a Opel, Volkswagen, Faurecia e Bosh, e não-automóvel, como a Astech, Merak e Alstom.

Relativamente às suas instalações, situadas no Carregado, a MCG possui um edifício administrativo e cinco fábricas, designadas por Metal 1, Metal 2, Metal 3, Metal 4 e Metal 5, sendo

que os números correspondem à ordem com que foram construídas/adquiridas, com uma área total coberta de 34 000 metros quadrados (Figura 3.3). As fábricas Metal 1 e Metal 4 suportam a área de negócio *Automotive*, a Metal 2 a área de negócio *Tooling* e as fábricas Metal 3 e Metal 5 as áreas de negócio não-automóvel *Laser* e *Transportation*.

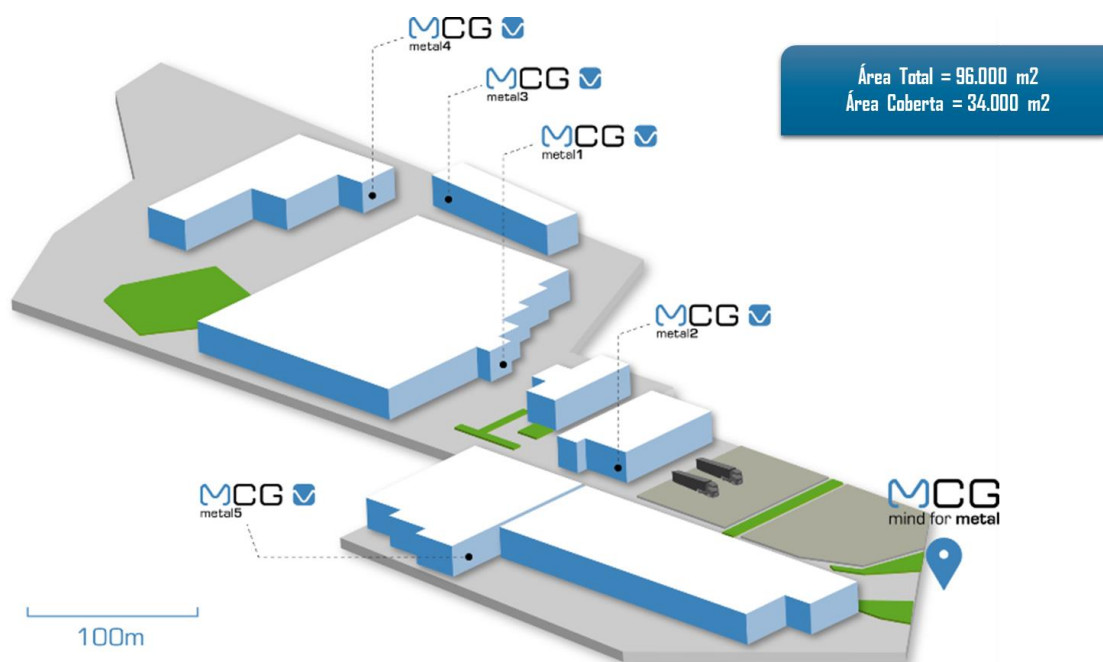


Figura 3.3 - Instalações da MCG
Fonte: MCG (2017)

Outro sinal evidente do crescimento da MCG nos últimos anos é o seu número de colaboradores que, em 2015, ultrapassava as quatro centenas (408) (Figura 3.4). Entre 2011 e 2015 existiu um crescimento de aproximadamente 41% no número de colaboradores.

Ao longo das suas quase oito décadas de existência, a MCG registou vários marcos importantes no seu crescimento. No Anexo I visualiza-se a ordem cronológica desses acontecimentos, onde se destacam, nos últimos anos, a abertura da fábrica Metal 3 em 2010, a construção de raiz de uma fábrica com estrutura modular, a Metal 4 (Figura 3.5), e a aquisição de uma nova prensa de 3 300 toneladas em 2012 (Figura 3.6), a atribuição de um prémio de excelência pela General Motors em 2014, a abertura da fábrica Metal 5 em 2015 e a criação da nova área de negócio MCG *Transportation* em 2016, que coincidiu com a nova certificação de soldadura EN 15085.

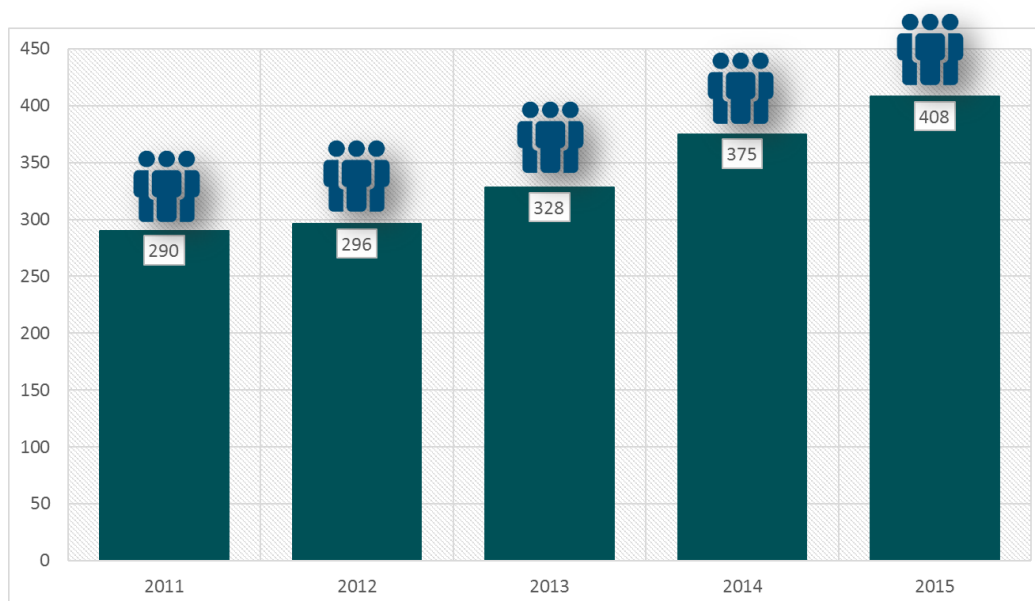


Figura 3.4 - Evolução do número de colaboradores da MCG
Fonte: MCG (2015)



Figura 3.5 - Fábrica “Metal 4” de estrutura modular



Figura 3.6 - Prensa de 3300 toneladas
Fonte: MCG (2017)

Relativamente à estratégia da empresa, esta passa por desenvolver a sua atividade com base na ética e na sustentabilidade. A empresa foca-se em parcerias de longo prazo, na competência e confiança mútua, sendo o conhecimento adquirido continuamente atualizado em novas atividades centradas em soluções relacionadas com o metal. Tem como visão ser uma empresa reconhecida mundialmente, com um impacto socioeconómico local muito forte, cultivando a felicidade das pessoas num processo evolutivo contínuo. No Anexo II está reproduzida a política interna da empresa.

3.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A estrutura organizacional da MCG é apresentada através do seu “Diagrama de Processos” (Figura 3.7) que, como o nome indica, tem como objetivo proporcionar uma visão global dos processos da empresa. O diagrama permite compreender as diferentes direções que compõem a estrutura organizacional da MCG. No topo temos as direções transversais a todas as áreas negócio, nomeadamente a Direção Geral, Sistemas de Gestão e Controlo, Recursos Humanos, Económica & Financeira e as quatro direções que compõem a equipa de Vendas: *Marketing*, *Investigação & Desenvolvimento*, *Business Development* e *Comercial*. De seguida temos as direções mais operacionais que compõem as fábricas. Por exemplo, na Metal 1 e 4 existem as direções de Projeto, Engenharia, Produção e Qualidade. Na base temos a direção de *Supply Chain* que contempla duas equipas: Compras e Logística. Tendo em conta o objetivo da presente dissertação interessa conhecer os objetivos e as atividades realizadas em apenas duas: a direção de *Business Development* e a direção de *Supply Chain*.

Diagrama de Processos



Figura 3.7 - Diagrama de Processos MCG
Fonte: MCG (2015)

3.2.1 DIREÇÃO DE BUSINESS DEVELOPMENT

A direção de *Business Development* faz parte da equipa de vendas, em conjunto com as direções de *Marketing*, I&D e Comercial e tem como missão garantir condições para a sustentabilidade das vendas, suportando-as, combinando competências, tecnologias e parcerias de forma sustentável, posicionando a MCG, no médio e longo prazo, em mercados e/ou negócios de maior valor acrescentado e de maior margem de lucro.

Na MCG os processos de cada direção definem-se por *inputs*, atividades e *outputs*. Como *inputs* para o desenvolvimento da atividade da direção de *Business Development* é de destacar: i) as informações fornecidas pelas outras direções; ii) as informações externas, obtidas por exemplo através da comunicação social e internet); iii) os *leads* cruzados das áreas de negócio existentes; iv) os pedidos de informação (RFIs) e cotação (RFQs) de clientes. As atividades desenvolvidas são transversais a toda a empresa, incluindo, nomeadamente:

- O desenvolvimento e a análise técnica de novos processos de fabrico, novos produtos e novas soluções logísticas.
- O *procurement* técnico de fornecedores de componentes, equipamentos e subcontratos.
- A orçamentação de processos de fabrico e produtos.
- As visitas a clientes, fornecedores e parceiros, tanto atuais como potenciais.
- A participação em feiras e eventos.

- O apoio à introdução de novos fornecedores e parceiros e de novas tecnologias nas diferentes fábricas.
- O desenvolvimento de projetos incluídos nos *roadmaps* anuais da empresa. Os *roadmaps* são documentos que sintetizam as linhas estratégicas da empresa.

Como principais *outputs* do trabalho desenvolvido por esta direção podem ser referidos os modelos de custeio/orçamentação, o mapeamento de potenciais fornecedores, as propostas técnico-comerciais para clientes, os novos negócios e/ou áreas de negócio e os relatórios periódicos à Direção Geral da MCG.

3.2.2 DIREÇÃO DE SUPPLY CHAIN

A direção de *Supply Chain* subdivide-se em duas equipas designadas por Compras e Logística, respetivamente. Cada uma destas equipas, por sua vez, é gerida por um *Manager* (cargo hierárquico que reporta ao Diretor). No âmbito da presente dissertação interessa explorar a equipa de Logística, designada a partir de agora apenas por Logística.

A Logística apresenta como missão gerir as solicitações dos clientes, pelo que deve planear a produção e a expedição em conformidade de modo a garantir que as entregas sejam realizadas nas quantidades corretas e no prazo estabelecido. Para além disso, deve fazer uma correta gestão das matérias-primas, dos produtos semiacabados, das embalagens, dos subcontratos e dos transportes, garantido funcionamento eficiente dos armazéns.

As suas atividades focam-se essencialmente em oito *inputs*, nomeadamente: i) pedidos dos clientes; ii) necessidades de embalagem; iii) necessidades de transporte; iv) necessidades de subcontratos; v) necessidades de matérias-primas; vi) necessidades de componentes; vii) necessidades de consumíveis; viii) material aprovado. São também oito as atividades desenvolvidas pela Logística, nomeadamente:

- Planeamento de produção
- Descargas nos armazéns
- Receção de materiais
- Gestão de transportes, subcontratos e embalagens.
- Abastecimentos à produção
- Levantamentos de materiais em armazém
- Entregas a clientes
- Planos de contingência

Os principais *outputs* das suas atividades são: i) os planos de produção; ii) as entregas atempadas a clientes; iii) os abastecimentos à produção; iv) os serviços de transporte e subcontrato; v) as guias/faturas e vi) os registos de carga.

3.3 A GESTÃO DOS TRANSPORTES NA MCG

Relativamente aos transportes que se realizam na MCG, podem ser agrupados em dois grandes grupos: transportes da responsabilidade da própria empresa e transportes da responsabilidade do cliente. Nos transportes da responsabilidade do cliente, a única responsabilidade da MCG é ter a carga pronta a ser expedida na janela horária indicada pelo cliente. Assim, no âmbito deste estudo, a situação passível de análise para eventual melhoria é a gestão dos transportes que são da responsabilidade da empresa. Nesses casos, atualmente, o modo mais utilizado é o transporte terrestre por camião, dado os clientes estarem geograficamente localizados em Portugal e em outros países europeus, nomeadamente França, Bélgica, Alemanha, República Checa e Polónia.

Os pedidos de transporte ou de cotação de transporte que vão surgindo no dia-a-dia, decorrentes da atividade das diferentes fábricas da MCG, são colocados à Logística, que lhes tem de dar seguimento (Anexo III). Os pedidos de transporte são colocados pelos responsáveis das fábricas através da plataforma “Pedidos de Intervenção Técnica” (PIT) na rede interna da empresa. De notar que cada fábrica possui o seu planeamento próprio para responder às necessidades dos clientes, funcionando de forma independente.

Relativamente à necessidade de colocar à Logística pedidos de cotação de transporte, esta surge na fase de orçamentação de potenciais novos projetos a desenvolver pela MCG. Sendo a direção de *Business Development* responsável pela orçamentação e desenvolvimento de propostas técnico-comerciais, esta solicita à Logística uma cotação que se pretende competitiva para não inviabilizar a possível adjudicação do novo projeto.

Nestes casos não existirá um pedido efetivo de transporte. A direção de *Business Development* coloca o pedido de cotação à Logística que, por sua vez, o reencaminha para vários transitários. Depois, o preço mais baixo que se obtém é indicado para efeitos de orçamentação. Em caso de o projeto vir a ser adjudicado à MCG, após a sua industrialização, a Logística volta a pedir cotações de transporte aos vários transitários, tomando como base de negociação o valor anteriormente alcançado.

3.4 PROJETO LOGÍSTICA OTIMIZADA

Face ao acentuado crescimento da MCG nos últimos anos e aos mais recentes desafios a que se propôs, que passam pelo aumento do *footprint* geográfico da venda, pelo acesso a novos mercados e novas áreas de negócio, pelo aumento da margem de venda e pelo aumento do nível de serviço ao cliente, surgiu a questão de quão competitiva seria a empresa na vertente logística do negócio, mais concretamente no que toca ao atual modelo de gestão de transportes. Esta questão associada tanto à reduzida competitividade dos preços de transporte atualmente obtidos como ao desconhecimento interno de soluções logísticas mais avançadas, levou à criação do projeto com a designação “Logística Otimizada” para uma análise mais aprofundada do tema. Este

projeto envolveu duas direções da MCG, a direção de *Business Development* e a direção de *Supply Chain*. O desenvolvimento da presente dissertação ocorreu no âmbito de um estágio na direção de *Business Development*.

A direção de *Business Development* tem como função principal dar o suporte à venda, ou seja, realizar a análise técnica e o desenvolvimento de novas soluções para aplicação em ofertas técnico-comerciais em todas as áreas de negócio da MCG. Assim, o desenvolvimento e análise técnica de soluções logísticas estão no contexto da sua atividade, com vista à melhoria contínua e ao alcance de vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Um dos objetivos desta direção é tornar a logística num fator diferenciador ao invés de limitador, no que toca à necessidade de ganhar novos negócios e/ou manter os atuais.

A direção de *Supply Chain*, por sua vez, aplica no terreno as soluções encontradas pela direção de *Business Development*, tentando melhorá-las operacionalmente e procurando, no dia-a-dia, a melhor solução do ponto de vista da eficiência e da eficácia dos processos. Desta forma, no âmbito do projeto “Logística Otimizada” foi criada uma equipa com elementos das duas direções que permitisse um forte sentido estratégico sem descuidar as necessidades operacionais do dia-a-dia. A equipa tem a seguinte constituição:

- *Direção Business Development:*
 - Diretor de *Business Development*
 - Engenheiro de Vendas
 - Estagiário de Engenharia (autor da dissertação)

- *Direção Supply Chain:*
 - Diretor de *Supply Chain*
 - *Manager* de Logística
 - Técnico de Logística

3.4.1 IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS

Tendo em conta os objetivos acabados de mencionar, a equipa do projeto “Logística Otimizada” deu seguimento a reuniões de *brainstorming* na tentativa de identificar os problemas e prováveis causas associados ao atual modelo de gestão de transportes da empresa. A ideia geral que resultou das reuniões iniciais foi que crescente competitividade do mercado global tem tornado os clientes cada vez mais exigentes e tem provocado desafios cada vez mais difíceis de resolver. Exemplo disso são as exigências atuais dos clientes da MCG, de onde se destacam as seguintes:

- Elevada frequência de entregas (normalmente semanal) para redução de *stocks* nos seus armazéns.
- Utilização de embalagens específicas, reutilizáveis e próprias do cliente, preparadas para o abastecimento às suas linhas de produção. Existe também uma elevada pressão para a

não-utilização de embalagens descartáveis face às políticas de proteção do meio ambiente e à gestão de resíduos nas fábricas.

- Nível de serviço de excelência, ou seja, próximo de 100% de entregas com o produto certo, na quantidade certa, no local certo e no tempo certo (entregas On-Time *In-Full*)

A frequência de entregas elevada gera reduzidos volumes por expedição, o que se traduz num aproveitamento ineficiente do camião. Dessa forma, não é possível atingir economias de escala e, portanto, os custos de transporte por unidade de produto transportado são muito elevados. Por outro lado, coloca-se a questão se o modo de atuação da MCG não estará a contribuir para esta situação, pelo facto de a empresa trabalhar com vários transitários e criar transportes para cada cliente em vez de consolidar cargas dos diferentes clientes no mesmo transporte.

Em relação às embalagens reutilizáveis impostas pelos clientes, estas podem apresentar, por vezes, um baixo rendimento volumétrico (reduzido número de peças por metro cúbico), o que resulta num aproveitamento ineficiente das mesmas. No entanto, sob o ponto de vista da equipa do projeto, o maior problema referente a estas embalagens recai nos elevados custos associados ao seu retorno, os quais não se verificam quando são utilizadas embalagens de cartão descartáveis.

Por último, destacou-se a dificuldade que atualmente se verifica no cumprimento da janela horária definida por alguns clientes geograficamente distantes, o que tem levado à redução do nível de serviço e ao consequente aumento do número de reclamações.

Os problemas identificados estão a levar a MCG a perder vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes e estão, consequentemente, a provocar dificuldades no alcance dos objetivos estratégicos estabelecidos, nomeadamente, o aumento do *footprint* geográfico da venda, o acesso a novos mercados e novas áreas de negócio, o aumento da margem de venda e o aumento do nível de serviço prestado aos clientes.

3.4.2 POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Após a identificação dos problemas, é necessário pensar em soluções que contribuam para a sua resolução. Durante outra reunião de *brainstorming* que se debruçou sobre a questão “Como reduzir custos de transporte?”, a ideia que surgiu com mais frequência foi de que a MCG teria de arranjar uma forma de aumentar o volume de carga por transporte, uma vez que quanto maior o volume transportado, menor é o custo por unidade transportada (Novaes, 2015). Partindo desse pressuposto, todos os elementos da equipa do projeto “Logística Otimizada” foram propondo soluções que foram analisadas em conjunto. Quando havia consenso, a solução era analisada com maior detalhe, caso contrário a solução era abandonada (Figura 3.8).

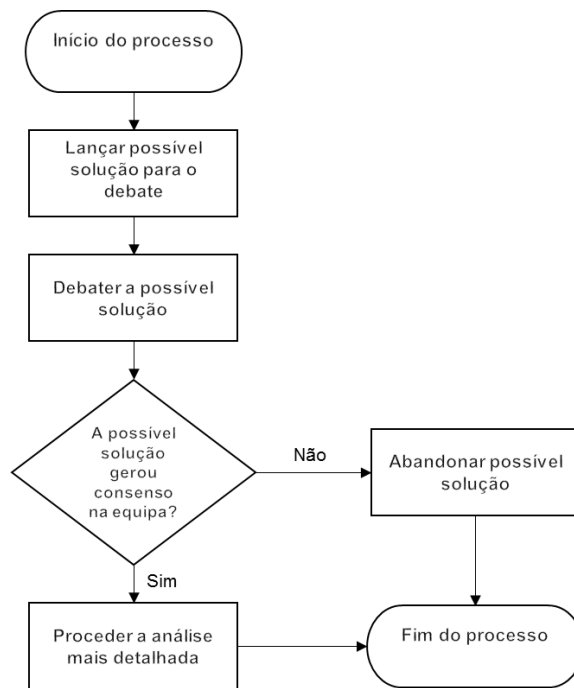


Figura 3.8 - Processo para debate de possíveis soluções

Foram duas as possíveis soluções propostas inicialmente, nomeadamente:

- Solução 1: Criar um *stock* interno nos armazéns das fábricas da MCG até ter carga suficiente para expedição em camião completo (FTL – *Full Truck Load*) ou o mais próximo disso.
- Solução 2: Consolidar cargas de diversos clientes no mesmo camião/transporte.

No entanto, nenhuma das três possíveis soluções gerou consenso na equipa. Verificou-se o seguinte relativamente a cada uma:

- Solução 1: Conclui-se que esta solução não seria viável, uma vez que a frequência de entregas exigida pelos clientes ficaria comprometida.
- Solução 2: Esta possível solução evitaria os problemas inerentes às duas anteriores, no entanto, o facto dos diferentes clientes terem localizações geográficas dispersas, deixou várias dúvidas quanto à sua eficácia.

Numa tentativa de contornar todos os obstáculos mencionados, a equipa do projeto continuou a tentar encontrar uma forma de aumentar os seus volumes por transporte, sem interferir com os requisitos dos seus clientes e, consequentemente, com a sua satisfação.

3.4.2.1 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO AVANÇADO

A primeira ideia que gerou consenso na equipa foi a criação de um Centro de Distribuição Avançado (CDA), próprio da MCG, localizado num ponto que se pretende estratégico, isto é, o

mais próximo possível dos seus clientes. Assim, procedeu-se a uma análise mais detalhada desta solução. Primeiro, enumeraram-se os potenciais benefícios da solução, nomeadamente:

- Redução de custos de exportação: através da consolidação de cargas de vários clientes na MCG, a expedição passaria a ser realizada na modalidade FTL para o CDA. Depois, as cargas seriam desconsolidadas e armazenadas no CDA para posterior entrega aos vários clientes na frequência requerida. Desta forma, seria possível atingir economias de escala, mantendo a frequência de entrega aos clientes e o nível de serviço.
- Redução de custos de logística inversa: relativamente à logística inversa associada ao retorno das embalagens à MCG (quando necessário), propôs-se uma solução que passaria pela reembalagem. Ou seja, a MCG expediria as suas cargas para o CDA nas embalagens que garantissem um melhor rendimento volumétrico e que fossem economicamente mais convenientes como, por exemplo, embalagens de cartão. No CDA seria, então, efetuada a operação de reembalagem para as embalagens requeridas pelo cliente, operação que tem um custo associado. Desta forma, seria possível reduzir a distância percorrida pelas embalagens reutilizáveis e o custo associado a esses transportes. De notar que as embalagens reutilizáveis já teriam que estar armazenadas no CDA e teria que ser feita uma análise de custos que corroborasse esta hipótese.
- Aumento da capacidade de resposta e flexibilidade: com a implementação de um CDA num ponto estratégico, seria possível diminuir a distância a percorrer para satisfazer os pedidos dos clientes. Deste modo, conseguir-se-ia uma maior capacidade de resposta e uma maior flexibilidade em relação a eventuais pedidos urgentes dos clientes, o que levaria à manutenção, ou mesmo ao aumento, do nível de serviço.
- Aumento do nível de serviço: a redução dos custos de exportação, a redução dos custos de logística inversa e o aumento da capacidade de resposta e flexibilidade que advém desta solução, promoveria um aumento global do nível de serviço prestado aos clientes e da sua consequente satisfação.

Note-se que esta possível solução e os potenciais benefícios descritos teriam de ser alvo de uma análise rigorosa de custos para se fazer uma comparação com os custos existentes no modelo que atualmente está a ser utilizado na empresa.

Em seguida, foram também identificadas as desvantagens desta eventual solução, nomeadamente:

- Investimento em infraestruturas no estrangeiro: a MCG segue um princípio de “dívida zero”, pelo que este potencial investimento estaria fora da linha estratégica da empresa. A política de investimento da MCG dá também prioridade a criar um impacto positivo na comunidade local, nomeadamente através da criação de emprego local.
- Incerteza quanto ao ponto ótimo de localização do CDA: dada a dispersão dos clientes e, consequentemente pontos de entrega, o ponto ótimo para a instalação do CDA teria que ser analisado. No entanto, a eventual localização ótima no presente poderia deixar de o ser no futuro, caso a localização geográfica dos clientes da MCG se alterasse.
- Core Business MCG: a complexidade inerente à conceção e implementação desta solução iria requerer, por exemplo, uma equipa da área de logística da MCG no terreno, o que não se enquadra no *core business* da MCG – a produção de componentes e produtos com base no metal.

A análise dos prós e dos contras apresentados associados a esta possível solução permitiu concluir que o investimento num CDA próprio seria inviável, uma vez que iria contra a estratégia definida pela empresa.

3.4.2.2 PARCERIA COM OPERADOR LOGÍSTICO

As reuniões de *brainstorming* continuavam mas, dada a falta de consenso resultante, tornou-se óbvia a necessidade de recorrer à opinião de especialistas logísticos, em vez de se procurar a solução *in-house*. Como referido no Capítulo 2, estes especialistas denominam-se por Operadores Logísticos ou 3PL e permitem o *outsourcing* de serviços logísticos, isto é, da totalidade ou de parte das atividades logísticas dos seus clientes, ficando responsáveis pela sua gestão e execução. Assim, com base na literatura analisada, propôs-se outra possível solução que passaria por implementar uma parceria estratégica com um 3PL, contrariando o atual modelo de relacionamento, meramente transacional e com vários transitários, em que a única atividade logística subcontratada é o transporte.

Analogamente ao que foi feito para a possibilidade de implementar um CDA próprio da MCG num ponto estratégico, identificaram-se os potenciais benefícios e riscos do *outsourcing* de serviços logísticos (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Potenciais benefícios e riscos da implementação de uma parceria com um 3PL

Potenciais Benefícios	Potenciais Riscos
Acesso a novas competências, tecnologias e recursos físicos (ex: CDAs em vários pontos geográficos)	Perda de competências internas
Acesso a novas redes de distribuição	Perda de contacto direto com o cliente
Redução e controlo de custos	Dependência excessiva do 3PL
Partilha de risco	Falha no alcance das metas traçadas
Aumento da visibilidade de toda a cadeia de abastecimento	Falhas de comunicação
Aumento da flexibilidade/capacidade de resposta	Aumento dos custos globais
Foco no <i>core business</i>	
Aumento do nível de serviço	

4 PROPOSTA DE METODOLOGIA DE SELEÇÃO DE UM OPERADOR LOGÍSTICO

A partir da análise dos potenciais benefícios e riscos da implementação de uma parceria com um 3PL, realizada pelos elementos que constituem a equipa do projeto “Logística Otimizada” e corroborada pela base científica já apresentada no Capítulo 2, considerou-se ser essa a melhor solução para lidar com os problemas logísticos com que a empresa de depara atualmente. Assim, foi necessário desenvolver uma metodologia que permitisse fundamentar a seleção do 3PL mais adequado às necessidades da MCG.

A proposta de metodologia de seleção de um 3PL é baseada no Método Analítico Hierárquico (AHP), que é um dos métodos multicritério de apoio à decisão mais utilizado para o efeito (Secção 2.2.3). O facto de o AHP ser um método de aplicação prática e intuitiva, com uma vasta aplicabilidade (Secção 2.3.6), levou a equipa a elegê-lo em detrimento de outros métodos mais complexos, uma vez que se trata da primeira aplicação do género na MCG.

A Figura 4.1 ilustra os dez passos que constituem a metodologia de seleção de 3PL proposta, desde a determinação da equipa de decisão até à determinação do *ranking* final das alternativas aplicando o método AHP.

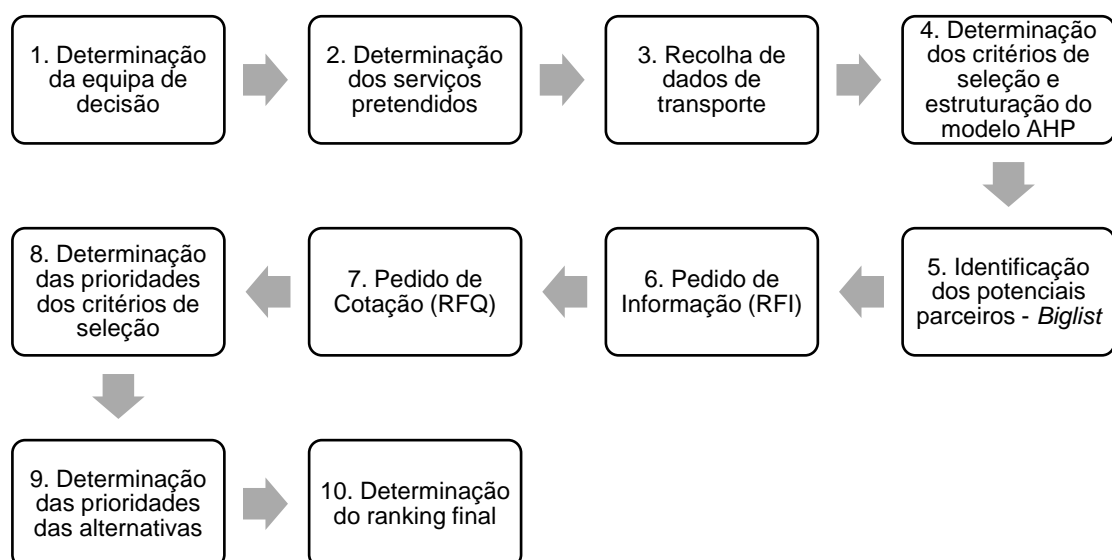


Figura 4.1 - Metodologia proposta para a seleção de um 3PL

Seguidamente é descrito cada passo da metodologia.

4.1 DETERMINAÇÃO DA EQUIPA DE DECISÃO

Como primeiro passo na seleção de um 3PL, é necessário criar uma equipa de decisão que seja competitiva e que abranja diferentes áreas funcionais da empresa (Secção 2.2.1). Decidiu-se que a equipa resultaria da que já tinha sido constituída para desenvolver o projeto “Logística Otimizada” (Secção 3.4), sendo necessário, nesta fase, definir quem seriam os elementos da equipa que iriam contribuir para a decisão, ou seja, para a aplicação modelo AHP. Assim, determinou-se que a equipa de decisão (ou decisores) iria ser constituída apenas pelos elementos mais experientes, indo ao encontro da literatura que dá importância à equipa ser constituída por “especialistas”. A equipa de decisão ficou então constituída por quatro elementos, dois da direção de *Business Development* e dois elementos da direção de Supply Chain, nomeadamente:

- *Business Development*:
 - Diretor de *Business Development*
 - Engenheiro de Vendas
- *Supply Chain*:
 - Diretor *Supply Chain*
 - *Manager* de Logística

De notar que os restantes elementos da equipa do projeto “Logística Otimizada” (o autor da presente dissertação e o Técnico de Logística) integraram e contribuíram ativamente em todo o processo a seguir descrito, à exceção das comparações que são necessárias realizar no modelo AHP.

4.2 DETERMINAÇÃO DOS SERVIÇOS PRETENTIDOS

No sentido de se definirem os potenciais serviços logísticos a subcontratar, foi considerado um possível modo de trabalho entre a MCG e o 3PL que engloba as ideias previamente discutidas ao longo do Capítulo 3, relativo à caracterização do caso de estudo, e que se reflete nos serviços logísticos pretendidos. Esses serviços logísticos estão representados na Figura 4.2 e descritos de seguida, sendo indicados com o respetivo número para possibilitar uma melhor perceção ao leitor. De notar que o modelo de distribuição ilustrado na figura foi concebido pela equipa de decisão apenas como uma hipótese, não tendo sido realizada nenhuma análise de custos relativamente ao seu potencial de melhoria face ao modelo atual. Em resumo, pretende-se que seja o 3PL a propor o modelo que melhor se adequa às necessidades da MCG, contribuindo para o alcance dos seus objetivos estratégicos, numa parceria que se pretende de benefício mútuo.

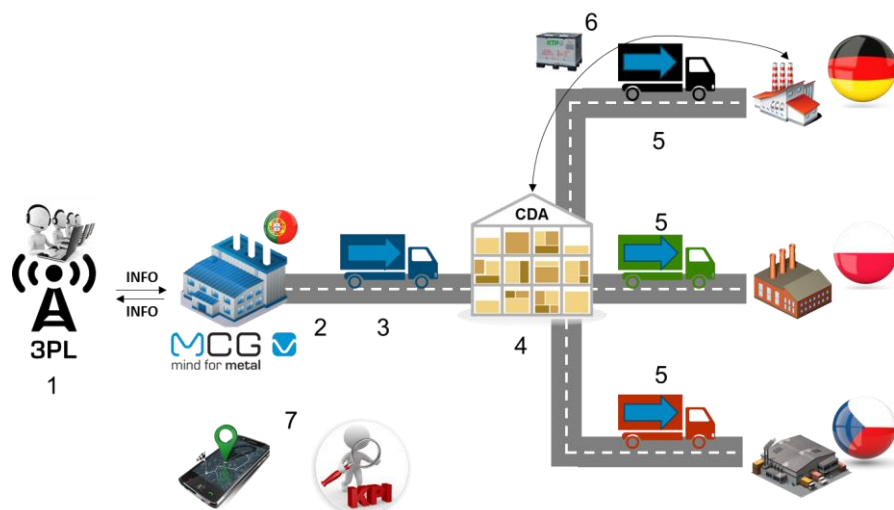


Figura 4.2 Possível modo de trabalho entre a MCG e o 3PL

1. Planeamento e gestão dos transportes e da distribuição, face aos dados partilhados entre MCG e 3PL através de ligação EDI.
2. Consolidação de cargas de vários clientes na MCG, de forma a otimizar o espaço do camião.
3. Expedição para um centro de distribuição avançado do parceiro, mais próximo dos clientes da MCG, em camião completo (*Full Truck-Load – FTL*).
4. Realização de eventuais operações logísticas, como por exemplo:
 - a. Receção das cargas.
 - b. Desconsolidação
 - c. Reembalagem e etiquetagem
 - d. Armazenagem
 - e. Inspeção de qualidade
 - f. Gestão e controlo de *stocks*
 - g. Gestão de encomendas
5. Após a desconsolidação das cargas dos diferentes clientes anteriormente consolidadas no mesmo camião é efetuado o transporte individual para os diferentes clientes e respetivos destinos (por exemplo Alemanha, Polónia e República Checa) em modo de carga parcial (*Less than Truck-Load – LTL*) ou grupagem nas frequências, quantidades e embalagens requeridas.
6. Gestão do retorno das embalagens reutilizáveis para a MCG por parte do 3PL. Por exemplo, o 3PL pode optar por retornar as embalagens imediatamente após a descarga ou numa frequência a definir, consoante o que for mais eficiente do ponto de vista operacional e do custo.
7. Monitorização (*Track&Trace*) de todos os processos com relatório periódico de KPIs previamente definidos e acordados por ambas as partes.

4.3 RECOLHA DE DADOS INTERNOS DE TRANSPORTE

No sentido de possibilitar uma análise mais clara à situação atual da distribuição na MCG, procedeu-se à recolha de dados de transporte existentes na base de dados da empresa, referentes a dois tipos de projetos: os “Projetos Atuais”, ou seja, projetos já adjudicados à MCG, em fase de industrialização ou em vias disso; e os “Projetos Potenciais”, ou seja, projetos já orçamentados pela direção de *Business Development* e classificados com potencial de virem a ser adjudicados à empresa. Para cada tipo de projetos foi criada uma tabela numa folha de cálculo a fim de facilitar a recolha e análise dos dados, incluindo os *inputs* necessários para essa análise, nomeadamente:

- **Referência interna da peça ou número do RFQ:** Identifica a referência da peça ou o número do pedido de cotação correspondente para facilitar a identificação interna. No caso dos “Projetos Atuais”, já existe uma referência interna atribuída à peça em fase de industrialização (cada peça corresponde a um projeto). No caso dos “Projetos Potenciais”, em que ainda não houve adjudicação, são identificados através do número do pedido de cotação (número do RFQ).
- **Destino:** País, cidade e código postal para onde é realizado o transporte.
- **Volume anual médio:** Indica a previsão do volume anual médio do projeto, em número de peças, fornecida pelo cliente.
- **Tipologia:** Identifica a tipologia da unidade de movimentação (UM) composta pelas embalagens primária e secundária. A embalagem primária é a caixa em contacto direto com as peças, sendo a caixa de cartão a mais utilizada na MCG. A embalagem secundária contém uma ou mais embalagens primárias, sendo a palete de madeira a mais utilizada na MCG.
- **Retornável/Não retornável:** Indica se existe necessidade de retorno das embalagens à MCG.
- **Sobreponível/Não sobreponível:** Indica se as UMs podem ser sobrepostas quando transportadas no camião.
- **Nº peças/UM:** Indica a capacidade total da UM, em número de peças.
- **Dimensões:** Indica o comprimento, largura e altura da UM, em milímetros.
- **Peso:** Indica o peso total (peso bruto) da UM.
- **UMs/Semana:** Indica o número médio de UMs a entregar no destino, por semana, segundo as previsões do cliente.
- **Custo:** Indica o custo de transporte obtido quando o projeto foi orçamentado.

4.4 DETERMINAÇÃO DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO

A primeira etapa da aplicação do modelo AHP na seleção de fornecedores é a determinação dos elementos que se consideram relevantes para o processo de tomada de decisão (Secção 2.3.1).

Tendo em conta o objetivo “Seleção de um 3PL”, a equipa de decisão reuniu-se com o intuito de determinar os critérios de seleção e a estrutura hierárquica do modelo AHP. Após análise do tema e com o auxílio da literatura (Secção 2.2.2), determinaram-se os quatro critérios principais que refletem a opinião da equipa relativamente aos fatores a ter em conta na seleção de um 3PL: o custo, a gestão de risco da parceria, a capacidade operacional e a flexibilidade/capacidade de resposta. Determinaram-se também os subcritérios para cada critério de seleção principal. O critério custo, por exemplo, tem dois subcritérios, o custo total e os modos de pagamento. Ficou também definido que seriam consideradas quatro alternativas no modelo para aumentar a consistência das opiniões dos decisores.

Assim, apresenta-se na Figura 4.3 a estrutura hierárquica do modelo onde são identificados os critérios principais, os subcritérios para cada critério principal e as quatro alternativas a avaliar.

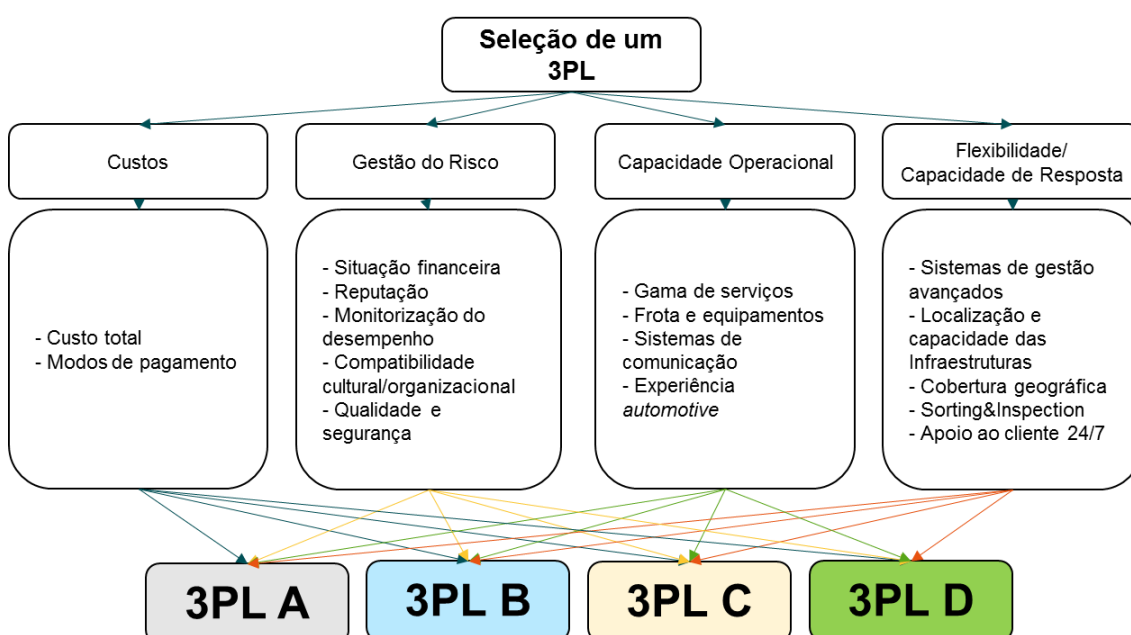


Figura 4.3 - Estrutura hierárquica do modelo AHP para seleção de um 3PL

De seguida são descritos os critérios e subcritérios, assim como a forma como vão ser avaliados.

1. Custo (C) : Este critério avalia a capacidade do 3PL em reduzir o custo logístico global (custo total), assim como a flexibilidade associada aos modos de pagamento do serviço. Subdivide-se em dois subcritérios: custo total e modos de pagamento.

- **Custo total (CT):** Refere-se ao custo total do *outsourcing* logístico
 - Avaliar através de:
 - Custos de transporte
 - Custos de armazenagem

- Custos de implementação da parceria
 - Outros custos
- **Modos de pagamento (MP):** Refere-se aos modos e à flexibilidade dos pagamentos.
 - Avaliar através de:
 - Modos de pagamento praticados pelo 3PL

2. Gestão de Risco da Parceria (GRP): Este critério tem como objetivo avaliar o nível de risco associado à implementação de uma parceria estratégica de longo prazo com o 3PL. Uma vez que o *outsourcing* logístico envolve alguns riscos, é importante tentar minimizar a sua probabilidade de ocorrência (mitigação do risco), procurando garantir o normal funcionamento da prestação dos serviços para, consequentemente, garantir um elevado nível de satisfação dos clientes. Quanto melhor for o desempenho do 3PL neste critério, maior será a confiança da MCG na implementação da parceria e no alcance das metas traçadas. O critério Gestão de Risco da Parceria subdivide-se em cinco subcritérios, nomeadamente, a situação financeira, a reputação, a monitorização do desempenho, a compatibilidade cultural/organizacional e a qualidade e segurança.

- **Situação financeira (SF):** A estabilidade financeira do 3PL promove a continuidade da prestação de serviços, assim como a melhoria regular dos equipamentos e das tecnologias.
 - Avaliar através de:
 - Relatório & Contas do ano de 2015
- **Reputação (R):** Refere-se à imagem que o 3PL tem no mercado em que atua, sendo um subcritério crucial na fase de triagem. À partida, uma melhor reputação do 3PL no mercado favorece a redução do risco associado à parceria que se pretende estabelecer.
 - Avaliar através de:
 - Clientes que possuem maior quota de faturação do 3PL
 - Dimensão (por exemplo, o número de colaboradores)
 - Prémios
 - Destaques na comunicação social (por exemplo: pesquisa na Internet)
 - Duração média dos contratos com os clientes
 - Percentagem de renovação dos contratos com os clientes
 - Número de novos contratos efetivados por ano
- **Monitorização do desempenho (MD):** Refere-se à capacidade do 3PL em monitorizar e reportar à MCG o desempenho dos seus serviços, através de KPIs previamente definidos entre ambas as partes. A monitorização e avaliação do desempenho do 3PL permite

identificar as principais divergências (*gaps*) na prestação do serviço e manter um foco persistente nos objetivos estabelecidos, reduzindo, conseqüentemente, o risco de estes não serem atingidos. São exemplos relevantes suscetíveis de monitorização: as entregas *on-time*, a precisão do nível de *stocks*, a percentagem de erros no transporte, a percentagem de reclamações de clientes, entre outros.

- Avaliar através de:
 - Capacidade de *tracking&tracing* dos transportes e mercadorias (por exemplo: GPS, RFID) e reportar KPIs
- **Compatibilidade cultural/organizacional (CCO):** Refere-se ao grau de compatibilidade entre a MCG e o potencial parceiro. Pretende-se perceber se as características do 3PL se enquadram na realidade e no negócio da MCG. Esta avaliação pretende reduzir o risco de incompatibilidades futuras naquilo que é uma relação estratégica de parceria.
 - Avaliar através de:
 - Missão, visão e valores do 3PL
 - Características do ponto de contacto do 3PL (Idiomas falados, qualificações)
 - Número de clientes de dimensão semelhante à MCG [semelhança no nº de colaboradores (<500), semelhança na faturação]
 - Interesse demonstrado na parceria
- **Qualidade e segurança (QS):** Refere-se à capacidade do 3PL em garantir a qualidade e segurança na prestação dos seus serviços. O compromisso com a melhoria contínua e as normas e certificações de qualidade e segurança favorecem o cumprimento dos requisitos dos clientes (nível de serviço) e o normal funcionamento da prestação dos serviços.
 - Avaliar através de:
 - Normas e certificações do 3PL que assegurem a qualidade e segurança dos serviços prestados
 - Sistema de gestão da qualidade e melhoria contínua (por exemplo: Gestão da Qualidade Total, princípios *Lean* e Seis Sigma, entre outros)
 - Sistema de gestão de risco (prevenção/mitigação de riscos).
- 3. **Capacidade operacional (CO):** Este critério pretende avaliar a capacidade do 3PL em executar todas as operações necessárias para satisfazer as necessidades atuais da MCG. É subdividido em quatro subcritérios, nomeadamente: gama de serviços, frota e equipamentos, sistemas de informação e experiência *automotive*.

- **Gama de serviços (GS):** Refere-se aos serviços logísticos oferecidos pelo 3PL. É imprescindível perceber se possuem capacidade para realizar todas as operações necessárias à atividade da MCG.
 - Avaliar através de:
 - Caderno de encargos:
 - Gestão/Planeamento e execução dos transportes
 - Consolidação/Desconsolidação de mercadorias
 - Reembalagem para embalagens especificadas pelo cliente
 - Etiquetagem de acordo com requisitos do cliente
 - Armazenagem
 - Gestão de *stocks*
 - Gestão de encomendas
 - Logística inversa
 - Serviço ao cliente
 - Assemblagem
 - Outros serviços

- **Frota e equipamentos (FE):** Refere-se à frota de veículos e equipamentos (de armazém, por exemplo) que o 3PL possui. Procura-se garantir que possuem todos os recursos necessários para a realização das operações. É um fator positivo no alcance de um bom desempenho operacional.
 - Avaliar através de:
 - Dimensão e características da frota e dos equipamentos que utilizam para realizar as operações requisitadas.

- **Sistemas de informação (SI):** Refere-se à capacidade e à compatibilidade dos sistemas de informação do 3PL, que permitem a partilha de informações de forma integrada e eficaz, necessárias ao sucesso das operações. A capacidade e compatibilidade de sistemas como o EDI, ASN, ERP e CRM são imprescindíveis para a realização das operações.
 - Avaliar através de:
 - Verificar se o 3PL possui os sistemas mencionados e se são compatíveis com a MCG.

- **Experiência *automotive* (EA):** Refere-se à experiência obtida pelo 3PL na indústria automóvel. Um 3PL com experiência em lidar com as especificidades particulares da indústria automóvel tem vantagem em relação aos seus concorrentes e potencia o aumento da capacidade operacional da MCG.

- Avaliar através de:
 - Soluções específicas/personalizadas para a indústria automóvel
 - Casos reais aplicados à indústria automóvel
 - Percentagem que a indústria automóvel representa para a empresa

4. Flexibilidade/Capacidade de resposta (FCR): Este critério pretende avaliar a capacidade do 3PL em se adaptar a alterações nos requisitos dos clientes (por exemplo, devido a imprevistos), respondendo de forma rápida e eficaz. Essas alterações podem ser, por exemplo, em volume (quantidades requeridas) e/ou na janela temporal de entrega da encomenda. Subdivide-se em cinco subcritérios, nomeadamente sistemas de gestão avançados, localização e capacidade das infraestruturas, cobertura geográfica, capacidade de *Sorting&Inspection* e apoio ao cliente 24/7.

- **Sistemas de gestão avançados (SGA):** Refere-se à capacidade do 3PL relativamente a sistemas de gestão avançados (que a MCG não possui *in-house*), nomeadamente sistemas de gestão de transporte e de armazém, que possibilitem atingir uma maior flexibilidade e, conseqüentemente, uma maior capacidade de resposta ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Os *Transportation Management Systems* (TMS) permitem, entre outras funcionalidades, otimizar e recalcular rotas e carregamentos para diferentes destinos, possibilitando uma rápida resposta/tomada de decisão a qualquer necessidade de alteração por parte do cliente, por exemplo, na janela temporal de entrega. Já os *Warehouse Management Systems* (WMS) possuem inúmeras funcionalidades capazes de agilizar a resposta a alterações relacionadas com o volume das encomendas, por exemplo, recalculando automaticamente a embalagem a ser utilizada perante a nova situação.

- Avaliar através de:
 - Funcionalidades dos sistemas de gestão de transportes (TMS)
 - Funcionalidades dos sistemas de gestão de armazém (WMS)
 - Funcionalidades de outros sistemas de gestão da cadeia de abastecimento (*Supply Chain Planning/Execution/Event management*)

- **Localização e capacidade das infraestruturas (LCI):** Refere-se à localização geográfica e à capacidade dos centros de distribuição e outros pontos de operação do 3PL. A proximidade dos centros de distribuição do 3PL em relação aos clientes da MCG surge na necessidade de obter uma distribuição mais eficiente e flexível, aumentando a capacidade de resposta a procura cada vez menores, mais frequentes e mais específicas.

- Avaliar através de:
 - Localização geográfica das sedes (e outros pontos de operação) e dos centros de distribuição

- Capacidade de armazenagem dos centros de distribuição
- **Cobertura geográfica (CG):** Refere-se ao alcance/extensão das operações de distribuição do 3PL. É necessário que cubram os clientes atuais da MCG, assim como potenciem o aparecimento de novos, tendo capacidade para os satisfazer.
 - Avaliar através de:
 - Cobertura geográfica das operações de distribuição: quanto maior for a cobertura geográfica do 3PL, maior será a sua flexibilidade, no sentido do aparecimento de novos clientes para a MCG.
- **Capacidade de *Sorting&Inspection* (S&I):** Refere-se à capacidade do 3PL em verificar a qualidade das peças no caso de reclamações dos clientes. Caso existam peças não conformes num certo lote de peças, o 3PL deve ter a capacidade para as identificar e verificar se o resto do lote cumpre os requisitos de qualidade, não sendo necessário o retorno de toda a mercadoria para as instalações da MCG.
 - Avaliar através de:
 - O 3PL realiza, ou não, operações deste tipo.
- **Apoio ao cliente 24/7 (AC):** Refere-se à disponibilidade do apoio ao cliente contínuo por parte do 3PL, isto é, todos os dias da semana durante 24 horas por dia. A possibilidade da MCG contactar o 3PL a qualquer hora potencia a flexibilidade das operações e o aumento da capacidade de resposta a alterações nos requisitos dos clientes.
 - Avaliar através de:
 - Disponibilidade do ponto de contacto entre MCG – 3PL

4.5 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS PARCEIROS

O próximo passo consistiu na definição de uma lista inicial de potenciais parceiros. Para esse efeito foi realizada uma pesquisa de mercado através da Internet e consultada a equipa de *Supply Chain* da MCG que, com base na sua experiência, apresentou as suas sugestões. Chegou-se então a uma lista de treze potenciais parceiros 3PL (que se designou por *biglist*) composta por empresas portuguesas e multinacionais. O objetivo nesta fase passou por conseguir uma lista inicial que contemplasse empresas de diferentes dimensões mas com reputação no mercado 3PL.

4.6 PEDIDO DE INFORMAÇÃO

Definida a lista inicial de potenciais parceiros, foi necessário realizar um pedido de informação (RFI) para se obterem informações preliminares que permitissem uma primeira triagem, ou seja, uma primeira redução dessa lista.

Assim, a equipa de decisão reuniu-se para analisar a melhor forma de realizar um RFI que permitisse dar resposta a diferentes objetivos, nomeadamente: i) apresentar o projeto “Logística Otimizada” e dar conhecimento do processo de seleção aos potenciais parceiros pré-selecionados; ii) conhecer a capacidade global desses potenciais parceiros; iii) recolher o máximo de informação (qualitativa e quantitativa) relativa aos critérios de seleção definidos, gerando *inputs* para o método AHP a aplicar na fase final de seleção; e iv) reduzir a *biglist* para uma *shortlist* final;

Chegou-se à conclusão de que a melhor forma de o fazer seria através de reuniões presenciais nas instalações da MCG. Desta forma, seria possível alcançar os objetivos mencionados e, em simultâneo, seria possível conhecer pessoalmente todos os intervenientes, potenciando desde o início o tipo de relação colaborativa que se pretende implementar com uma parceria com um 3PL. Nesse sentido, redigiu-se um RFI (Anexo IV) que foi enviado via *e-mail* a cada 3PL na *biglist*, solicitando a marcação de uma reunião.

Todos os 3PL responderam ao contacto efetuado, no entanto, dois deles optaram por não participar no processo de seleção. A razão apresentada foi comum: tendo em conta os problemas identificados no documento, maioritariamente relacionados com a distribuição terrestre internacional, ambos consideraram que não conseguiriam acrescentar valor à operação. Assim, realizaram-se onze reuniões na MCG com os restantes elementos da *biglist* no período de tempo de duas semanas. A agenda (Tabela 4.1) incluiu 5 itens, as apresentações iniciais dos intervenientes, uma breve apresentação da MCG, a apresentação da empresa convidada focando os pontos solicitados no RFI, a discussão e as considerações finais e próximos passos.

Para facilitar o registo da informação ao longo das reuniões, desenvolveu-se uma *checklist* de avaliação de 3PL com base nos critérios e subcritérios que foram definidos para o modelo (Anexo V). Cada decisor preencheu a sua *checklist* em cada uma das reuniões realizadas (uma por cada 3PL convidado), registando os dados necessários para o processo de seleção. Desta forma, foi possível ficar a conhecer a capacidade global das onze empresas convidadas e perceber as que teriam capacidade para implementar uma parceria com a MCG de acordo com os requisitos solicitados.

Tabela 4.1 - Agenda das reuniões (fase de RFI)

Item	Assunto	Duração estimada (mins)
1	Apresentações iniciais.	10
2	Breve apresentação da MCG.	10
3	Apresentação da empresa convidada, abordando os pontos mencionados no RFI.	30
4	Discussão	20
5	Considerações finais e próximos passos.	20

Após o final desta etapa, a equipa de decisão reuniu-se para analisar toda a informação recolhida nas reuniões com o objetivo de poder reduzir a *biglist*. Como já foi referido, a ideia passava por chegar a uma *shortlist* final de quatro empresas que possibilitasse a aplicação do método AHP no final do processo de seleção. No entanto, após cada decisor apresentar os seus argumentos e as suas preferências, excluíram-se apenas quatro empresas das onze iniciais, chegando-se a uma lista de sete. As razões apresentadas para as exclusões foram o desempenho global dos 3PL nas apresentações realizadas e, em um dos casos, a falta de interesse demonstrada pelo 3PL em desenvolver uma parceria com a MCG.

Determinou-se, de seguida, que a redução para a *shortlist* final de apenas quatro 3PL iria acontecer após a análise às respostas obtidas ao pedido de cotação (RFQ), que é apresentado seguidamente.

4.7 PEDIDO DE COTAÇÃO

O pedido de cotação (RFQ), tal como o RFI, deve ter um formato pré-determinado para servir de *input* à metodologia que será aplicada na fase final de seleção, neste caso o AHP (Secção 2.2.1). No caso do RFI o formato escolhido foi a *checklist*, que permitiu a avaliação de praticamente todos os subcritérios e respetivos critérios, tais como a “Situação Financeira”, a “Monitorização do Desempenho”, os “Sistemas de Informação”, a “Experiência *Automotive*”, a “Gama de Serviços”, a “Localização e Capacidade das Infraestruturas”, entre outros. No entanto, é necessário avaliar o critério “Custo”, que só é possível com o desenvolvimento de um RFQ.

Para permitir a comparação com a situação atual da MCG, foi compilado um RFQ com os dados reais de transporte, recolhidos na Secção 4.3, referentes aos “Projetos Atuais” e aos “Projetos Potenciais”, omitindo o custo orçamentado. O objetivo era comparar os custos orçamentados no atual modelo, em que se consultam vários transitários para a realização de cada transporte individualmente, *versus* os custos de um modelo colaborativo em que um 3PL gere todos os transportes da MCG. Partindo desse pressuposto, o RFQ foi composto por quatro partes:

1. Solicitação de apresentação de uma solução operacional para todos os projetos atualmente em curso na MCG (“Projetos Atuais”), com o respetivo custo associado.
2. Solicitação de apresentação de uma solução operacional que englobasse os “Projetos Potenciais” nos “Projetos Atuais”, com o respetivo custo associado. O objetivo era perceber o impacto que um aumento do volume a transportar poderia causar nos custos totais da operação.
3. Solicitação de apresentação de uma solução operacional para um projeto em que o cliente requer a utilização de um centro de distribuição avançado na República Checa, perto da sua fábrica.

4. Solicitação *do* preenchimento de um *Benchmark* para comparação restrita de custos de transporte para destinos pré-definidos. Esta solicitação de *Benchmark* também foi pensada para auxiliar a direção de *Business Development* a orçar novos projetos de forma mais rápida.

Os dados partilhados com os sete potenciais parceiros foram acompanhados de um documento (Anexo VI) que contém a descrição da composição do RFQ, o objetivo geral, os detalhes da resposta que se pretende receber e as condições impostas pela MCG.

4.7.1 RESPOSTAS OBTIDAS E DETERMINAÇÃO DA SHORTLIST FINAL

Todos os 3PL responderam ao RFQ, no entanto, nem todos conseguiram apresentar soluções para os quatro pontos identificados na secção anterior. Dado o *deadline* apertado para a finalização do projeto “Logística Otimizada”, decidiu-se analisar apenas as ofertas dos 3PL referentes aos “Projetos Atuais”, uma vez que todos responderam a esse ponto.

Em primeiro lugar, analisaram-se todas as propostas do ponto de vista do custo (*pricing*). Os 3PL foram novamente contactados via telefone com o objetivo de se esclarecerem algumas dúvidas que as ofertas suscitaram, nomeadamente a existência de discrepâncias entre os valores apresentados por algumas empresas para destinos semelhantes (*outliers*). Foi necessário confirmar que todas as ofertas contemplavam as mesmas condições nos seus valores (por exemplo, se incluíam o retorno das cargas quando requerido) para tornar a comparação o mais justa possível. Existiram também alguns ajustes e correções ao *pricing* por parte de alguns 3PL.

A análise de custos foi realizada através da inserção dos dados obtidos em folhas de cálculo e da criação de tabelas e gráficos dinâmicos que permitiram perceber o custo total da solução proposta por cada um dos 3PL em comparação com os valores orçamentados pela MCG no seu modelo atual de gestão de transportes. Permitiu também uma análise por destino de exportação (Alemanha, Bélgica, França, Polónia, Portugal e República Checa), dando a conhecer à MCG os pontos fortes e fracos de cada um dos 3PL. As tabelas e os gráficos não podem ser divulgados por questões de confidencialidade, no entanto, é possível dizer que a solução mais competitiva que foi proposta está cerca de 22% abaixo do valor de orçamentação verificado no modelo atualmente utilizado na MCG.

Após a análise de custos excluíram-se mais dois potenciais parceiros. Um deles porque a oferta era pouco competitiva, estando inclusive acima do valor de orçamentação do modelo atual. O outro, porque não apresentou esclarecimentos relativamente aos valores apresentados. Assim, a lista passou a contar com cinco 3PL.

De seguida, agendaram-se mais cinco reuniões na MCG, desta vez com cada 3PL ainda em concurso. O âmbito das reuniões foi a consolidação das ofertas, ou seja, a apresentação e explicação do *pricing* e do *set-up* operacional considerado.

Após as reuniões de consolidação das ofertas, a equipa de decisão reuniu-se novamente para determinar quem seriam os quatro finalistas do projeto “Logística Otimizada”. Através de votação foi possível definir essa *shortlist* final, chegando-se finalmente às quatro alternativas pretendidas para avaliar no modelo AHP.

4.8 DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES DOS CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Finalizado o processo de triagem inicial dos potenciais parceiros, o próximo passo consistiu na determinação das prioridades dos critérios de seleção. Tendo em conta o modelo AHP definido na Secção 4.4, nesta fase cada decisor preencheu cinco matrizes de comparação programadas numa folha de cálculo de acordo com as equações apresentadas na Secção 2.3. Uma das matrizes compara os critérios principais, permitindo determinar a prioridade de cada um deles em relação ao objetivo “Seleção de um 3PL”. Essas prioridades, também designadas por ponderações ou importâncias dos critérios, constituem o vetor de prioridades. As outras quatro matrizes comparam os subcritérios relativos a cada um dos critérios principais.

A Tabela 4.2 exemplifica a matriz de comparação dos critérios principais em relação ao objetivo “Seleção de 3PL” antes de qualquer preenchimento pelo decisor. Depois, cada decisor compara os critérios dois-a-dois, preenchendo os espaços coloridos da matriz triangular superior de acordo com a Escala Fundamental de Saaty (Tabela 2.7). Os valores da matriz triangular inferior, que são os valores inversos (ou recíprocos) dos preenchidos nos espaços coloridos, foram programados para serem automaticamente preenchidos. O vetor de prioridades foi também programado para ser calculado automaticamente, fornecendo ao decisor uma visibilidade imediata do *ranking* resultante das suas comparações (coluna “*Ranking* Critérios”). Os cálculos que permitem determinar o vetor de prioridades estão descritos na Secção 2.3.3.

Tabela 4.2 - Matriz de comparação dos critérios principais em relação ao objetivo

Seleção de um 3PL					RC	Consistência	Ranking Critérios	
i\j	C	GRP	CO	FCR			Critério	Prioridades
C	1				#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GRP	#DIV/0!	1					#DIV/0!	#DIV/0!
CO	#DIV/0!	#DIV/0!	1				#DIV/0!	#DIV/0!
FCR	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	1			#DIV/0!	#DIV/0!

Legenda das abreviaturas:

C: Custo

GRP: Gestão de Risco da Parceria

CO: Capacidade Operacional

FCR: Flexibilidade e Capacidade de Resposta

RC: Rácio de Consistência

O rácio de consistência da matriz, que é determinado automaticamente na coluna identificada por RC e cujo cálculo está descrito na Secção 2.3.4, condiciona a coluna “Consistência”, que aparece a verde com a indicação “Consistente” caso as comparações do decisor sejam consistentes ($RC < 0,1$) (Tabela 4.3). Caso as comparações do decisor sejam inconsistentes, a coluna “Consistência” aparece a vermelho com a indicação “Inconsistente” (

Tabela 4.4). Neste caso, o decisor terá que rever as suas comparações até obter um valor consistente ($RC < 0,1$).

Tabela 4.3 - Exemplo de uma matriz consistente

Seleção de um 3PL					RC	Consistência	Ranking Critérios	
i\j	C	GRP	CO	FCR			Critério	Prioridades
C	1	3	5	2	0,022	Consistente	C	0,476
GRP	1/3	1	3	1/2			FCR	0,268
CO	1/5	1/3	1	1/3			GRP	0,176
FCR	1/2	2	3	1			CO	0,080

Tabela 4.4 - Exemplo de uma matriz inconsistente

Seleção de um 3PL					RC	Consistência	Ranking Critérios	
i\j	C	GRP	CO	FCR			Critério	Prioridades
C	1	3	5	2	0,140	Inconsistente	C	0,454
GRP	1/3	1	3	3			GRP	0,269
CO	1/5	1/3	1	1/5			FCR	0,209
FCR	1/2	1/3	5	1			CO	0,068

A Tabela 4.5 apresenta a matriz de comparação preenchida pelo Diretor de *Business Development*.

Tabela 4.5 - Matriz de comparação dos critérios principais do Diretor de *Business Development*

Seleção de um 3PL					RC	Consistência	Ranking Critérios	
i\j	C	GRP	CO	FCR			Critérios	Prioridades
C	1	5	3	3	0,082	Consistente	C	0,493
GRP	1/5	1	1/7	1/5			CO	0,239
CO	1/3	7	1	1			FCR	0,211
FCR	1/3	5	1	1			GRP	0,057

Analisando apenas as entradas preenchidas, a interpretação da matriz é realizada da seguinte forma, tendo em conta o objetivo “Seleção de 3PL”:

- O critério “Custo” (C) é mais importante (5) que o critério “Gestão de Risco da Parceria” (GRP)
- O critério “Custo” (C) é moderadamente mais importante (3) que o critério “Capacidade Operacional” (CO)
- O critério “Custo” (C) é moderadamente mais importante (3) que o critério “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” (FCR).
- O critério “Gestão de Risco da Parceria” (GRP) é muito menos importante (1/7) que o critério “Capacidade Operacional” (CO)
- O critério “Gestão de Risco da Parceria” (GRP) é menos importante (1/5) que o critério “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” (FCR)
- Os critérios “Capacidade Operacional” (CO) e “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” (FCR) têm igual importância.

Os resultados destas comparações indicam que o critério “Custo” foi considerado prioritário para o Diretor de *Business Development* (0,493), seguido do critério “Capacidade Operacional” (0,239), depois o critério “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” (0,211) e, por último, o critério “Gestão de Risco da Parceria” (0,057). Uma vez que o rácio de consistência (RC) calculado foi menor que 0,1, a matriz é considerada consistente e não existe necessidade de refazer as comparações.

Cada decisor realizou um processo análogo ao apresentado para o Diretor de *Business Development*. Os resultados dessas comparações apresentam-se no Figura 4.4.

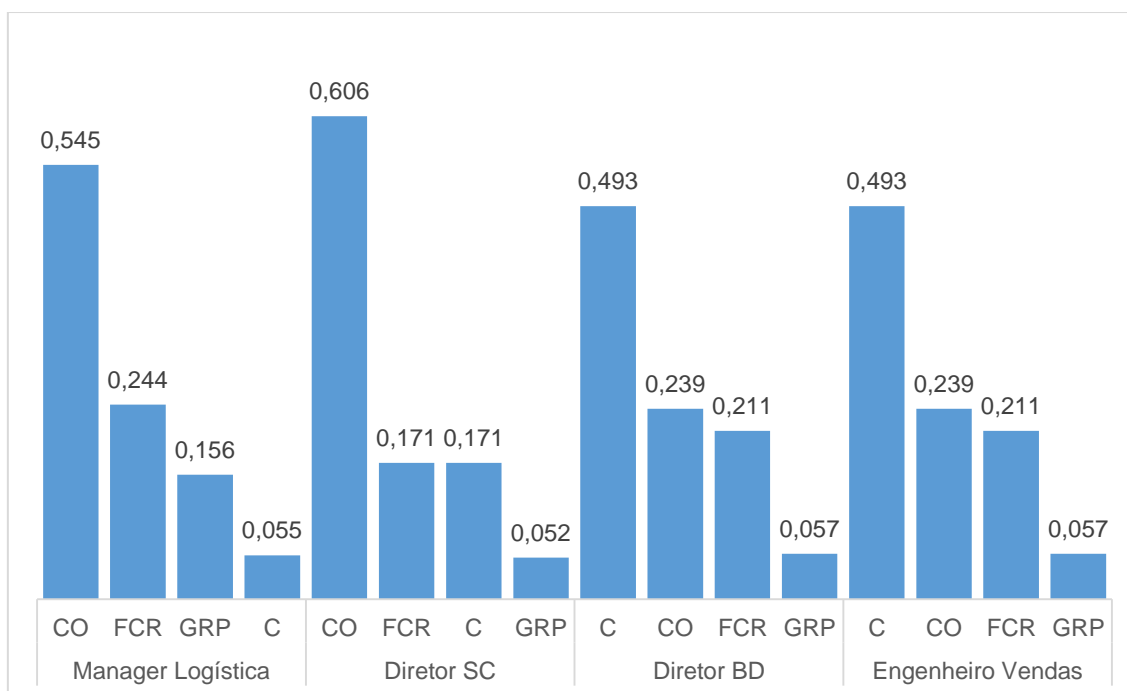


Figura 4.4 - Resumo das prioridades dos critérios em relação ao objetivo “Seleção de um 3PL”

Como é possível observar, os elementos da *Supply Chain* deram maior importância ao critério “Capacidade Operacional” (CO), enquanto os elementos do *Business Development* deram maior importância ao critério “Custo” (C). Nos restantes critérios existe uma maior homogeneidade nas prioridades obtidas por cada um.

Dado que o problema em análise se trata de uma decisão em grupo, foi necessário definir o método de agregação das opiniões (ou apreciações) dos diferentes decisores. Esse método de agregação é abordado de diferentes formas na literatura (Secção 2.3.5). Neste caso em particular, decidiu-se que apenas se iriam agregar as prioridades finais obtidas por cada um, de forma a possibilitar uma percepção das opiniões individuais até ao final de todo o processo de seleção.

Analogamente ao processo de comparação dos critérios principais em relação ao objetivo, foram preenchidas as matrizes de comparação dos subcritérios em relação ao respetivo critério (uma matriz por cada critério principal). Utilizando novamente as comparações do Diretor de *Business Development* como exemplo, a Tabela 4.6 apresenta a matriz de comparação dos subcritérios relativamente ao critério principal “Capacidade Operacional”. O subcritério “Experiência Automotiva” foi considerado o mais importante (0,394), seguido do subcritério “Frota e Equipamentos” (0,239), depois o subcritério “Gama de Serviços” (0,197) e, por fim, o subcritério “Sistemas de Informação” (0,169).

Tabela 4.6 - Matriz de comparação dos subcritérios em relação ao critério "Capacidade Operacional" do Diretor de Business Development

Capacidade Operacional					RC	Consistência	Ranking Critérios	
i\j	GS	FE	SI	EA			Critério	Prioridades
GS	1	1	1	1/2	0,023	Consistente	EA	0,394
FE	1	1	2	1/2			FE	0,239
SI	1	1/2	1	1/2			GS	0,197
EA	2	2	2	1			SI	0,169

Legenda das abreviaturas:

GS: Gama de Serviços

FE: Frota e Equipamentos

SI: Sistemas de Informação

EA: Experiência Automotiva

RC: Rácio de Consistência

Na Figura 4.5 estão apresentados os resultados de todos os decisores relativamente às comparações dos subcritérios relativos ao critério principal “Capacidade Operacional”. Os restantes resultados desta fase encontram-se no Anexo VII. A partir da análise dos resultados dos vários decisores constata-se que o *Manager* de Logística deu prioridade ao subcritério “Sistemas de Informação” (0,615), o Engenheiro de Vendas e o Diretor de *Business Development* deram prioridade ao subcritério “Experiência Automotiva” (0,464 e 0,394 respetivamente) e o Diretor de *Supply Chain* deu prioridade ao subcritério “Frota e Equipamentos” (0,473).

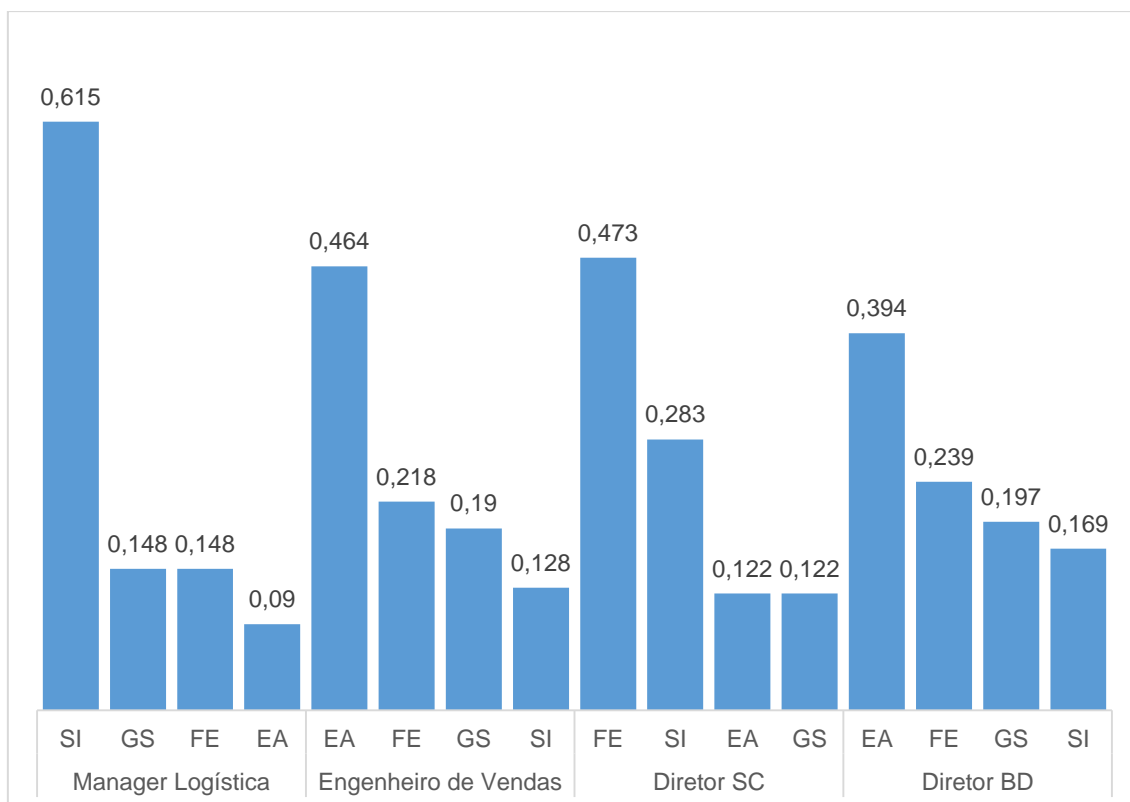


Figura 4.5 - Resumo das prioridades dos subcritérios em relação ao critério capacidade operacional

4.9 DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES DAS ALTERNATIVAS PARA CADA SUBCRITÉRIO

Obtidas as prioridades de todos os critérios e subcritérios para cada um dos decisores, o próximo passo consistiu na comparação do desempenho das quatro alternativas finais em relação a cada um dos dezasseis subcritérios. Para esse efeito, cada decisor preencheu dezasseis matrizes de comparação de dimensão quatro, utilizando toda a informação recolhida ao longo dos processos de RFI e RFQ descritos nas secções 4.6 e 4.7 respetivamente. O número de matrizes de comparação corresponde ao número de subcritérios e a dimensão corresponde ao número de alternativas.

A título de exemplo, Tabela 4.7 apresenta a matriz de comparação do desempenho das quatro alternativas (3PL A, 3PL B, 3PL C e 3PL D) preenchida pelo Diretor de *Business Development* relativamente ao subcritério “Gama de Serviços”.

Tabela 4.7 - Matriz de comparação do desempenho das alternativas relativamente ao subcritério "Gama de Serviços" do Diretor de Business Development

Gama de Serviços					RC	Consistência	Ranking	
i\j	3PL A	3PL B	3PL C	3PL D			Alternativa	Prioridades
3PL A	1	1	1/3	1/2	0,044	Consistente	3PL D	0,409
3PL B	1	1	1/3	1/3			3PL C	0,323
3PL C	3	3	1	1/2			3PL A	0,143
3PL D	2	3	2	1			3PL B	0,125

A interpretação das células preenchidas (coloridas) da matriz apresentada na Tabela 4.7 é realizada da seguinte forma, em relação ao subcritério "Gama de Serviços":

- O 3PL A tem um desempenho igual (1) ao 3PL B
- O 3PL A tem um desempenho moderadamente pior (1/3) que o 3PL C
- O 3PL A tem um desempenho ligeiramente pior (1/2) que o 3PL D
- O 3PL B tem um desempenho moderadamente pior (1/3) que o 3PL C
- O 3PL B tem um desempenho moderadamente pior (1/3) que o 3PL D
- O 3PL C tem um desempenho ligeiramente pior (1/2) que o 3PL D

À semelhança do que foi exposto e interpretado na Secção 4.8, o *ranking* dos 3PL para cada subcritério e o respetivo vetor de prioridades é automaticamente apresentado. Neste caso, o Diretor de *Business Development* considerou que em relação ao subcritério "Gama de Serviços", o 3PL D teve o melhor desempenho (0,409), seguido do 3PL C (0,323), depois o 3PL A (0,143) e, por fim, o 3PL B (0,125).

Analogamente ao exemplificado para o Diretor de *Business Development*, os outros decisores realizaram este procedimento para os dezasseis subcritérios. No Anexo VIII é possível verificar as prioridades obtidas por todos os decisores nas comparações dos critérios, subcritérios e alternativas.

4.10 DETERMINAÇÃO DAS PRIORIDADES GLOBAIS DAS ALTERNATIVAS

Calculadas as prioridades relativas de todos os elementos que compõem o modelo AHP é necessário agregá-las para determinar o *ranking* final de cada decisor. Para esse efeito, é calculado para cada alternativa o somatório do produto de três fatores: i) prioridade de cada critério em relação ao objetivo; ii) prioridade de cada subcritério em relação ao respetivo critério; iii) prioridade da alternativa em relação aos respetivo subcritério. Tomemos como exemplo as prioridades obtidas pelo Diretor de *Business Development*, que se encontram apresentadas na Tabela 4.8.

Tabela 4.8 - Quadro resumo das prioridades obtidas pelo Diretor de Business Development

Critério		Subcritérios		3PL A	Produto A	3PL B	Produto B	3PL C	Produto C	3PL D	Produto D
C	0,493	CT	0,833	0,243	0,100	0,059	0,024	0,305	0,125	0,393	0,161
		MP	0,167	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021
GRP	0,057	SF	0,38	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005
		R	0,121	0,200	0,001	0,200	0,001	0,400	0,003	0,200	0,001
		MD	0,069	0,126	0,000	0,332	0,001	0,235	0,001	0,308	0,001
		CCO	0,124	0,289	0,002	0,289	0,002	0,247	0,002	0,176	0,001
		QS	0,306	0,200	0,003	0,400	0,007	0,200	0,003	0,200	0,003
CO	0,239	GS	0,197	0,143	0,007	0,125	0,006	0,323	0,015	0,409	0,019
		FE	0,239	0,200	0,011	0,400	0,023	0,200	0,011	0,200	0,011
		SI	0,169	0,143	0,006	0,286	0,012	0,286	0,012	0,286	0,012
		EA	0,394	0,200	0,019	0,200	0,019	0,200	0,019	0,400	0,038
FCR	0,211	SGA	0,062	0,100	0,001	0,300	0,004	0,300	0,004	0,300	0,004
		LCI	0,276	0,200	0,012	0,142	0,008	0,329	0,019	0,329	0,019
		CG	0,348	0,286	0,021	0,286	0,021	0,286	0,021	0,143	0,011
		S&I	0,084	0,491	0,009	0,195	0,003	0,195	0,003	0,118	0,002
		AC	0,229	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012

O valor que consta na primeira linha da coluna “Produto A” é calculado de acordo com a Equação 9.

$$0,493 * 0,833 * 0,243 = 0,100 \quad (9)$$

Somando a coluna “Produto A” obtém-se a prioridade global do 3PL A. Realizando o mesmo procedimento para as restantes alternativas é possível chegar ao *ranking* final do Diretor de *Business Development* (Tabela 4.9). Assim, segundo este decisor, o 3PL D seria o Operador Logístico selecionado pela MCG com uma prioridade relativa de 0,322. Em 2º lugar seria o 3PL C (0,276), em 3º lugar o 3PL A (0,232) e em 4º lugar o 3PL B (0,170). No Anexo IX apresentam-se os rankings obtidos por cada um dos decisores.

Tabela 4.9 - Ranking final do Diretor de Business Development

Classificação	3PL	Prioridade
1º	3PL D	0,322
2º	3PL C	0,276
3º	3PL A	0,232
4º	3PL B	0,170

Como referido na Secção 2.3.5, para representar a opinião global da equipa de decisão é necessário agregar os resultados finais de cada elemento. Segundo a literatura analisada e apresentada nessa secção, a forma mais utilizada para o fazer é através da determinação da média geométrica das prioridades individuais de cada alternativa. Assim, obteve-se o *ranking* final de 3PL (Tabela 4.10). O 3PL D foi o que teve melhor desempenho relativo (0,333) e deve ser, portanto, o selecionado para a implementação da parceria. Em 2º lugar surge o 3PL C (0,237), em 3º o 3PL B (0,223) e, em 4º e último lugar, o 3PL A (0,195).

Tabela 4.10 - Ranking final de 3PL

Classificação	3PL	Prioridade
1º	3PL D	0,330
2º	3PL C	0,237
3º	3PL B	0,223
4º	3PL A	0,195

5 CONCLUSÕES E POSSÍVEIS ABORDAGENS FUTURAS

Atualmente, as empresas, principalmente as fabricantes, sentem cada vez mais a necessidade de se focarem no que melhor sabem fazer, ou seja, nos seus processos produtivos. Assim, o *outsourcing* parcial ou total das suas atividades logísticas a parceiros especializados (3PL), que permitem uma redução de custos e uma melhoria do nível de serviço prestado aos clientes, tem-se tornado uma tendência mundial na busca por uma maior competitividade. Os 3PL têm como *core business* as atividades logísticas, possuindo recursos que possibilitam atingir economias de escala e oferecer aos seus parceiros níveis de eficiência e eficácia de outra forma difíceis de atingir. No entanto, dada a natureza estratégica da prática do *outsourcing* e os riscos que lhe são inerentes (Secção 2.1.3.2), a tarefa de uma empresa selecionar o 3PL mais adequado é um complexo problema de decisão multicritério, devido à existência de fatores (critérios) quantitativos e qualitativos muitas vezes conflitantes.

5.1 CONCLUSÕES

A presente dissertação propõe uma metodologia de seleção de um 3PL com base num método multicritério de apoio à decisão (MMAD), o AHP tendo como objetivo apresentar uma solução para os problemas de competitividade logística identificados por um fabricante português de componentes e produtos metálicos, a MCG. Os custos logísticos e o desconhecimento de soluções logísticas inovadoras foram apontados como os principais fatores que impedem o alcance dos objetivos estratégicos da MCG, que passam pelo aumento do *footprint* geográfico da venda, pelo acesso a novos mercados e novas áreas de negócio, pelo aumento da margem de venda e do nível de serviço ao cliente. Assim, a MCG criou o projeto “Logística Otimizada” envolvendo as direções de *Business Development* e *Supply Chain* no qual o estágio que serviu de base ao desenvolvimento desta dissertação se inseriu.

Durante a revisão da literatura referente ao problema específico da seleção de um 3PL, identificaram-se os métodos multicritério de apoio à decisão mais utilizados para o efeito. Estes métodos foram apresentados e discutidos com a equipa responsável pela decisão, a qual considerou o AHP como o mais apropriado, por se tratar de um método intuitivo, de fácil aplicação e que considera critérios qualitativos e quantitativos. O facto de a MCG nunca ter utilizado qualquer MMAD na seleção de fornecedores levou também a que não se optasse por um método muito complexo que viesse a dificultar a sua aplicação e interpretação dos resultados.

O ponto de partida para a aplicação do AHP consistiu na determinação dos critérios principais e respetivos subcritérios de seleção a figurar no modelo. Determinou-se o critério “Custo” com os respetivos subcritérios “Custo Total” e “Modos de Pagamento”. Determinou-se o critério “Gestão de Risco da Parceria” com os respetivos subcritérios “Situação Financeira”, “Reputação”, “Monitorização do Desempenho”, Compatibilidade Cultural e Organizacional” e “Qualidade e Segurança”. Determinou-se o critério “Capacidade Operacional” com os respetivos subcritérios “Gama de Serviços”, “Frota e Equipamentos”, “Sistemas de Informação” e “Experiência *Automotive*”. Por fim, determinou-se também o critério “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” com os respetivos subcritérios “Sistemas de Gestão Avançados”, “Localização e Capacidade das Infraestruturas”, “Cobertura Geográfica”, “*Sorting&Inspection*” e “Apoio ao Cliente 24/7”.

Na definição dos critérios principais e dos subcritérios respetivos, existiu a preocupação por parte da equipa de decisão em ir ao encontro da literatura analisada. No entanto, existiram algumas dificuldades, nomeadamente na estruturação hierárquica do modelo, isto é, na definição dos subcritérios respeitantes a cada critério. Por exemplo, existiram dúvidas se o subcritério “Sistemas de Gestão Avançados” deveria ser alocado ao critério “Flexibilidade/Capacidade de Resposta” ou ao critério “Capacidade Operacional”. Os modelos propostos por diferentes autores, apesar de apresentarem muitas semelhanças na identificação dos critérios relevantes para a análise do problema de seleção de um 3PL, apresentam grande subjetividade no que diz respeito à alocação dos subcritérios em cada critério. Assim, dado que o AHP assume a independência entre critérios do mesmo nível hierárquico, podemos apontar-lhe essa limitação. Neste caso, a estratégia adotada foi a de definir a estrutura hierárquica com maior consenso entre os elementos da equipa de decisão, justificando, de forma clara, o porquê da alocação determinada.

Uma das etapas de maior aprendizagem, tanto para o autor da presente dissertação como para a equipa de decisão, foi a etapa relativa ao Pedido de Informação (*Request For Information – RFI*). Através de reuniões na MCG foi possível conhecer e recolher dados sobre onze 3PL, empresas de transporte e logística a operar em Portugal. Foi possível desenvolver um primeiro contacto com todos os potenciais parceiros, aprender sobre a sua forma de atuação e debater possíveis soluções para os problemas da MCG. O desempenho dos 3PL foi considerado de tal forma positivo na sua maioria que a equipa de decisão não conseguiu definir uma lista dos quatro finalistas, objetivo que se pretendia desde o início, optando por manter sete para a etapa do Pedido de Cotação (*Request For Quotation – RFQ*). Uma das razões apresentadas foi o facto de que ao enviar o RFQ a apenas quatro 3PL, correr-se-ia o risco de um ou mais não responderem, inviabilizando a aplicação do AHP.

Após o envio do RFQ aos sete 3PL selecionados e a receção das respetivas propostas para os transportes atuais e potenciais da MCG, analisou-se cuidadosamente a informação recebida. O facto de se terem recebido sete propostas tornou a tarefa mais morosa do que estava inicialmente previsto, pois foi necessário validá-las junto de cada 3PL. A maior atenção recaiu, sobretudo, no esclarecimento de valores muito discrepantes em relação aos outros concorrentes. Por esta altura,

dois 3PL foram excluídos, um por apresentar valores pouco competitivos e outro por não ter apresentado os esclarecimentos requeridos pela MCG. De notar que a melhor proposta recebida, analisando o custo total semanal de todos os transportes, apresentava uma poupança de 22% face ao valor orçamentado pela MCG no seu modelo atual. De seguida, após novas reuniões com cada um dos 3PL para se consolidarem as ofertas, a equipa reuniu-se e excluiu mais um potencial parceiro através de votação, chegando-se à *shortlist* final pretendida. Assim, processos de RFI e RFQ permitiram, para além de reduzir a lista inicial de potenciais parceiros, recolher os dados necessários para a aplicação do AHP.

A próxima etapa consistiu na determinação das prioridades dos critérios principais em relação ao objetivo “Seleção de um 3PL” e dos subcritérios em relação ao respetivo critério, por parte da equipa de decisão composta pelo Diretor de *Business Development*, pelo Engenheiro de Vendas, pelo *Manager* de Logística e pelo Diretor de *Supply Chain*. Foi decidido que cada decisor faria, individualmente, as suas comparações em vez de se tentar obter matrizes consensuais, pois apenas dessa forma seria possível captar as diferenças de opinião entre todos os decisores. Por exemplo, em relação aos quatro critérios principais verificou-se que o *Manager* de Logística e o Diretor de *Supply Chain* dão prioridade ao critério “Capacidade Operacional”, com ponderações de 0,545 e 0,606, respetivamente. Já o Diretor de *Business Development* e o Engenheiro de Vendas dão prioridade ao critério “Custo”, com a mesma ponderação de 0,493. No entanto, apesar dos elementos da direção de *Business Development* classificarem o critério “Capacidade Operacional” em segundo lugar com uma ponderação de 0,493, os elementos da direção de *Supply Chain* classificam o critério “Custo” em quarto lugar (*Manager* de Logística) e terceiro lugar (Diretor de SC). A eventual justificação para estes resultados poderá estar associada aos diferentes objetivos e às diferentes atividades das duas direções, analisadas em detalhe no Capítulo 3 de caracterização do caso de estudo. Em relação às comparações do segundo nível da hierarquia, os subcritérios, não se verificou nenhum padrão que se destaque entre as diferentes direções, tendo existido uma maior homogeneidade nos resultados.

A *checklist* preenchida por cada decisor na etapa do RFI e as respostas ao RFQ geraram os *inputs* necessários para a comparação do desempenho das quatro alternativas em relação a cada um dos dezasseis subcritérios. No entanto, o elevado número de subcritérios e o facto dos quatro 3PL finalistas terem capacidades e recursos semelhantes, dificultou a sua diferenciação. A determinação do *ranking* final de cada decisor acabou por confirmar esse equilíbrio no desempenho dos 3PL finalistas. Os resultados mostram que o *Manager* de Logística, o Diretor de *Business Development* e o Engenheiro de Vendas preferem o 3PL D para a implementação de uma parceria com a MCG, com prioridades relativas de 0,349, 0,322 e 0,314, respetivamente. O Diretor de *Supply Chain* prefere o 3PL B com uma prioridade relativa de 0,342. Após a agregação dos *rankings* individuais, utilizando a média geométrica das prioridades relativas obtidas por cada um, obteve-se o *ranking* final que reflete a opinião global da equipa de decisão. Assim, os resultados obtidos através da aplicação do método AHP sugerem a implementação de uma

parceria com o 3PL D, que obteve uma prioridade relativa global de 0,330. O restante *ranking* é composto, por ordem de preferência, pelo 3PL C (0,237), pelo 3PL B (0,233) e, por fim, pelo 3PL A (0,195). Os resultados finais acabam por se apresentar relativamente homogêneos, facto eventualmente explicado pelo processo adotado na redução da *biglist* para a *shortlist*, o qual eliminou os 3PL que não iam ao encontro dos requisitos da MCG.

5.2 POSSÍVEIS ABORDAGENS FUTURAS

A metodologia proposta, apesar de concebida para o caso específico da MCG, é suportada pela revisão da literatura apresentada no Capítulo 2, podendo no futuro ser adaptada a qualquer empresa que procure implementar uma parceria com um 3PL. As adaptações podem consistir, por exemplo, na adição, subtração ou substituição de critérios do próprio modelo proposto. É também possível adaptar a metodologia proposta substituindo o método multicritério em que esta se baseia. Por exemplo, dado que o AHP considera a independência entre critérios do mesmo nível hierárquico, esta metodologia poderá ser aplicada com base no Método Analítico de Redes (*Analytic Network Process* – ANP) que contempla essa situação. Seria também interessante, como complemento a este trabalho, desenvolver uma metodologia de monitorização e avaliação do desempenho da parceria após a sua implementação, com base no que foi apresentado na Secção 2.2.4.

BIBLIOGRAFIA

- Aertsen, F. (1993). Contracting out the physical distribution function: a trade-off between asset specificity and performance measurement. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 23(1), 23-29.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2006). Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European Journal of Operational Research*, 173(1), 211-225.
- Aguezzoul, A. (2014). Third-party logistics selection problem: A literature review on criteria and methods. *Omega*, 49, 69-78.
- Aguezzoul, A., & Pires, S. (2016). 3PL performance evaluation and selection: a MCDM method. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 17(2), 87-94.
- Aktas, E., Agaran, B., Ulengin, F., & Onsel, S. (2011). The use of outsourcing logistics activities: The case of turkey. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(5), 833-852.
- Andersson, D., & Norrman, A. (2002). Procurement of logistics services—a minutes work or a multi-year project? *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8(1), 3-14.
- Arroyo, P., Gaytan, J., & de Boer, L. (2006). A survey of third party logistics in Mexico and a comparison with reports on Europe and USA. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(6), 639-667.
- Bahurmoz, A. M. (2006). The analytic hierarchy process: a methodology for win-win management. *JKAU: Econ. & Adm*, 20(1), 3-16.
- Beamon, B. M. (1998). Supply chain design and analysis: Models and methods. *International journal of production economics*, 55(3), 281-294.
- Bhagwat, R., & Sharma, M. K. (2007). Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. *Computers & Industrial Engineering*, 53(1), 43-62.
- Bhatnagar, R., Sohal, A. S., & Millen, R. (1999). Third party logistics services: a Singapore perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 29(9), 569-587.
- Bolumole, Y. A. (2001). The supply chain role of third-party logistics providers. *The International Journal of Logistics Management*, 12(2), 87-102.
- Bottani, E., & Rizzi, A. (2006). A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(4), 294-308.
- Bowersox, D.J. (1990), "The strategic benefits of logistics alliances", *Harvard Business Review*, Vol. 68 No. 4, pp. 36-45.
- Boyson, S., Corsi, T., Dresner, M., & Rabinovich, E. (1999). Managing effective third party logistics relationships: what does it take? *Journal of Business Logistics*, 20(1), 73.
- Brewer, P. C., & Speh, T. W. (2000). Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. *Journal of Business logistics*, 21(1), 75.
- Carvalho, J. C. D. (2012). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Sílabo.
- Chai, J., Liu, J. N., & Ngai, E. W. (2013). Application of decision-making techniques in supplier selection: A systematic review of literature. *Expert Systems with Applications*, 40(10), 3872-3885.
- Cheong, M. L. (2003). Logistics outsourcing and 3PL challenges.

- Cooper, O., Tadikamalla, P., & Shang, J. (2012). Selection of a third-party logistics provider: capturing the interaction and influence of performance metrics with the analytical network process. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 19(3-4), 115-128.
- Coyle, J. J., Bardi, E. J., & Langley, C. J. (2003). *Logistics The management of business logistics: a supply chain perspective*, 7. Aufl., Mason, Ohio.
- Dapiran, P., Lieb, R., Millen, R., & Sohal, A. (1996). Third party logistics services usage by large Australian firms. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(10), 36-45.
- De Boer, L., Labro, E., & Morlacchi, P. (2001). A review of methods supporting supplier selection. *European journal of purchasing & supply management*, 7(2), 75-89.
- De Villiers, G., Nieman, G., & Niemann, W. (2008). *Strategic logistics management: a supply chain management approach*. Van Schaik.
- Dittman, J., Vitasek, K. (2016). Selecting and managing a third-party logistics provider: best practices. *The Global Supply Chain Institute* (white paper)
- Domingues, M. L., Reis, V., & Macário, R. (2015). A Comprehensive Framework for Measuring Performance in a Third-party Logistics Provider. *Transportation Research Procedia*, 10, 662-672.
- Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (1990). Supply chain management, partnership, and the shipper-third party relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), 1-10.
- Fernie, J. (1999). Outsourcing distribution in UK retailing. *Journal of Business Logistics*, 20(2), 83.
- Forman, E., & Peniwati, K. (1998). Aggregating individual judgments and priorities with the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 108(1), 165-169.
- Gibson, B. J., & Lorin Cook, R. (2001). Hiring practices in US third-party logistics firms. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(10), 714-732.
- Göl, H., & Çatay, B. (2007). Third-party logistics provider selection: insights from a Turkish automotive company. *Supply Chain Management: An International Journal*, 12(6), 379-384.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International journal of production economics*, 87(3), 333-347.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International journal of operations & production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Halldórsson, A., & Skjøtt-Larsen, T. (2004). Developing logistics competencies through third party logistics relationships. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(2), 192-206.
- Hervani, A. A., Helms, M. M., & Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An international journal*, 12(4), 330-353.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of operational research*, 202(1), 16-24.
- Holmberg, S. (2000). A systems perspective on supply chain measurements. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(10), 847-868.
- lañez, M. M., & Cunha, C. B. D. (2006). Uma metodologia para a seleção de um provedor de serviços logísticos. *Revista Produção, São Paulo*, 16, 394-412.
- Jharkharia, S., & Shankar, R. (2005). IT-enablement of supply chains: understanding the barriers. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(1), 11-27.
- Jharkharia, S., & Shankar, R. (2007). Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach. *Omega*, 35(3), 274-289.
- Kahraman, C., Onar, S. C., & Oztaysi, B. (2015). Fuzzy multicriteria decision-making: a literature review. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 8(4), 637-666.

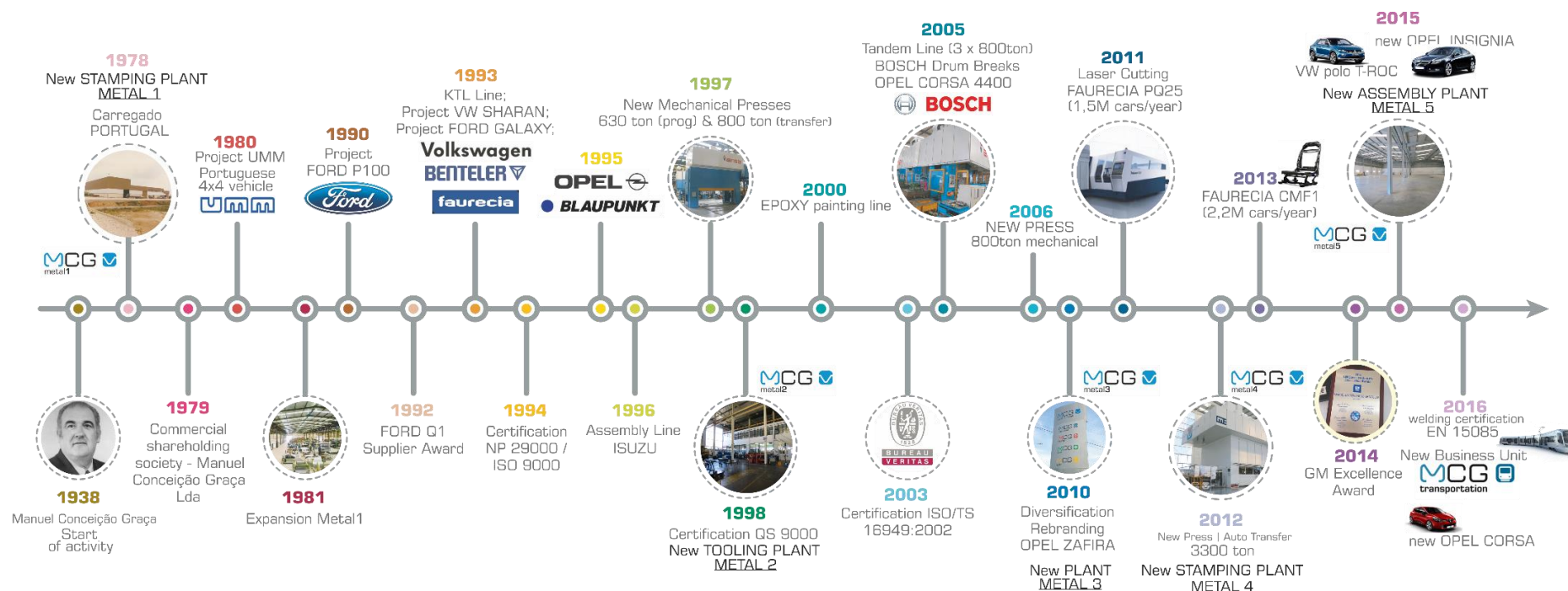
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). In Search of Excellence—der Maßstab muß neu definiert werden. *Harvard manager*, 14(4), 37-46.
- Kleijnen, J. P., & Smits, M. T. (2003). Performance metrics in supply chain management. *Journal of the operational research society*, 54(5), 507-514.
- Langley, J. (2013). Third Party Logistics Study: Annual Study on the State of Logistics Outsourcing. *Pennsylvania, Estados Unidos de America, Lisa Terry*, 40.
- Lieb, R. C. (1992). The use of third-party logistics services by large American. *Journal of Business Logistics*, 13(2), 29.
- Lieb, R. C. (1999). Use of third-party logistics services by large US manufacturers in 1997 and comparisons with previous years. *Transport Reviews*, 19(2), 103-115.
- Lieb, R., & Bentz, B. A. (2005). The North American third party logistics industry in 2004: the provider CEO perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(8), 595-611.
- Lindholm, Maria. (2010). "A sustainable perspective on urban freight transport: Factors affecting local authorities in the planning procedures." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 2.3: 6205-6216.
- Lohman, C., Fortuin, L., & Wouters, M. (2004). Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 267-286.
- Marasco, A. (2008). Third-party logistics: A literature review. *International Journal of production economics*, 113(1), 127-147.
- Millen, R., Sohal, A., Dapiran, P., Lieb, R., & Van Wassenhove, L. N. (1997). Benchmarking Australian firms' usage of contract logistics services: a comparison with American and Western European practice. *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 4(1), 34-46.
- Murphy, P. R., & Poist, R. F. (1998). Third-party logistics usage: an assessment of propositions based on previous research. *Transportation Journal*, 37(4), 26-35.
- Neely, A. (2007). *Business Performance Measurement: unifying theory and integrating practice*. Cambridge University Press.
- Novaes, A. (2015). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Elsevier Brasil.
- OECD, Logistics Integration in the Asia-Pacific Region, 2000. CPCS Transcom. https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch5en/conc5en/table_services3pl.html
- Peng, J. (2012). Selection of logistics outsourcing service suppliers based on AHP. *Energy Procedia*, 17, 595-601.
- Perçin, S. (2009). Evaluation of third-party logistics (3PL) providers by using a two-phase AHP and TOPSIS methodology. *Benchmarking: An International Journal*, 16(5), 588-604.
- Posset, M., Gronalt, M., & Hauslmayer, H. (2010). COCKPIIT—Clear operable and comparable key performance indicators for intermodal transportation. *Study as an Annex to the Final Project Report*.
- Qureshi, M. N., Kumar, D., & Kumar, P. (2008). An integrated model to identify and classify the key criteria and their role in the assessment of 3PL services providers. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 20(2), 227-249.
- Rafele, C. (2004). Logistic service measurement: a reference framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(3), 280-290.
- Ramaa, A., Rangaswamy, T. M., & Subramanya, K. N. (2009). A review of literature on performance measurement of supply chain network. In *Emerging Trends in Engineering and Technology (ICETET), 2009 2nd International Conference on* (pp. 802-807). IEEE.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers.

- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New Cork.
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Saaty, T. L., & Ozdemir, M. S. (2003). Why the magic number seven plus or minus two. *Mathematical and Computer Modelling*, 38(3-4), 233-244.
- Selviaridis, K., & Spring, M. (2007). Third party logistics: a literature review and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 18(1), 125-150.
- Shepherd, C., & Günter, H. (2006). Measuring supply chain performance: current research and future directions. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(3/4), 242-258.
- Sink, H. L., & Langley Jr, C. J. (1997). A managerial framework for the acquisition of third-party logistics services. *Journal of Business Logistics*, 18(2), 163.
- Sink, H. L., Langley Jr, C. J., & Gibson, B. J. (1996). Buyer observations of the US third-party logistics market. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 26(3), 38-46.
- Skjoett-Larsen, T. (2000). Third party logistics—from an interorganizational point of view. *International journal of physical distribution & logistics management*, 30(2), 112-127.
- So, S. H., Kim, J., Cheong, K., & Cho, G. (2006). Evaluating the service quality of third-party logistics service providers using the analytic hierarchy process. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 3(3), 261-270.
- Soodyall, S. B., & Singh, A. M. (2013). Outsourcing the logistics function - A theoretical overview.
- Spencer, M. S., Rogers, D. S., & Daugherty, P. J. (1994). JIT systems and external logistics suppliers. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(6), 60-74.
- Svensson, G. (2001). The impact of outsourcing on inbound logistics flows. *The International Journal of Logistics Management*, 12(1), 21-35.
- Tsai, M. C., Lai, K. H., Lloyd, A. E., & Lin, H. J. (2012). The dark side of logistics outsourcing—Unraveling the potential risks leading to failed relationships. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(1), 178-189.
- Vaidyanathan, G. (2005). A framework for evaluating third-party logistics. *Communications of the ACM*, 48(1), 89-94.
- Van Laarhoven, P., Berglund, M., & Peters, M. (2000). Third-party logistics in Europe—five years later. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(5), 425-442.
- Vasiliauskas, A. V., & Jakubauskas, G. (2007). Principle and benefits of third party logistics approach when managing logistics supply chain. *Transport*, 22(2), 68-72.
- Velasquez, M., & Hester, P. T. (2013). An analysis of multi-criteria decision making methods. *International Journal of Operations Research*, 10(2), 56-66.
- Wang, C., & Regan, A. C. (2003). Risks and reduction measures in logistics outsourcing. In *TRB 2003 Annual Meeting CD-ROM*.
- Wilding, R., & Juriado, R. (2004). Customer perceptions on logistics outsourcing in the European consumer goods industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(8), 628-644.
- Wu, C., & Barnes, D. (2011). A literature review of decision-making models and approaches for partner selection in agile supply chains. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(4), 256-274.

ANEXOS

ANEXO I – CRONOLOGIA DA HISTÓRIA DA MCG

Fonte: MCG



ANEXO II – POLÍTICA INTERNA DA MCG

A Política da **Manuel da Conceição Graça, Lda.**, é assumida como parte integrante da estratégia da empresa, sendo as suas orientações e objectivos revistos de uma forma sistemática, aprovados e dinamizados pela Gestão.

A Política da **MCG** visa:

- **Apoiar os clientes no desenvolvimento de novos produtos**, aplicando designs de concepção adaptados à produção, redução dos custos e dos tempos de fabricação, baseados num serviço excelente e numa comunicação eficiente.
- **Desenvolver processos de produção** baseados na experiência adquirida e em tecnologias de ponta nos métodos de estampagem, soldadura, pintura e outras técnicas específicas.
- Melhorar a flexibilidade e a performance através de um **sistema de manufacture estável, vivo e fiável**, que possa fornecer **produtos de altíssima qualidade**.
- **Produzir produtos complexos de alto valor acrescentado** com elevados padrões de qualidade, garantindo aos clientes o conforto de serem fornecidos de acordo com as suas necessidades planeadas e com os seus requisitos específicos.
- **Proteger a saúde e a segurança de todos os colaboradores**, apostando na prevenção de todos os acidentes, fazendo cumprir a legislação aplicável, implementando medidas preventivas e de protecção e promovendo a melhoria contínua da segurança.
- Garantir a **melhoria contínua do desempenho ambiental** e a **protecção do ambiente**, em conformidade com os requisitos legais, regulamentares, de clientes e outros aplicáveis, promovendo a gestão sustentável de recursos e a prevenção da poluição.
- Assegurar a **confidencialidade, integridade e disponibilidade** da informação através de sistemas robustos que controlem e protejam a autenticidade e conformidade dos dados.
- Manter a **indústria baseada em técnicas, equipamentos e tecnologias de ponta**, bem como focada na **melhoria dos nossos fornecedores**.
- **Focalizar-se continuamente na cadeia de valor da organização**, no sentido de trazer know-how para o grupo maximizando a visão corporativa.
- **Basear as estratégias na competência das pessoas**, estimulando-as a melhorar os seus conhecimentos e desempenho, bem como a sua qualidade de vida.
- **Assegurar a satisfação dos accionistas**, mantendo relações estáveis e frutíferas com clientes e colaboradores.


José Graça Medeiros | **Director Geral**

9 de Janeiro de 2016

ANEXO III – PROCEDIMENTO INTERNO DA MCG PARA PEDIDOS DE TRANSPORTE OU COTAÇÃO DE TRANSPORTE

Objectivo:	Definir regras para os pedidos de transporte e cotações à logística, através da plataforma PIT.	
Fluxograma	Resp.	Actividade / Tarefa
<pre>graph TD Start([1] Necessidade de Transporte / Cotação) --> Step2[2] Preencher requisição para Transporte (PIT Logística) Step2 --> Step3{3} Rota já existente? Step3 -- Sim --> Step4{4} Transporte Interno? Step3 -- Não --> Step5[5] Pedido de cotação ao fornecedor Step5 --> Step6[6] Colocação da Ordem de Compra Step6 --> Step7{7} Status da Ordem de Compra Step7 -- Aprovada --> Step9[9] Programar Transporte Step7 -- Rejeitada --> Step8([8] Cancelamento do PIT) Step9 --> Step10[10] Transporte Step10 --> Step11([11] Conclusão do PIT)</pre>	<p>[1] Todas as Direcções</p> <p>[2] Todas as Direcções</p> <p>[3] Técnico de Logística</p> <p>[4] Técnico de Logística</p> <p>[5] Técnico de Logística</p> <p>[6] Técnico de Logística</p> <p>[7] Técnico de Logística</p> <p>[8] Técnico de Logística</p> <p>[9] Técnico de Logística</p> <p>[10] Técnico de Logística</p> <p>[11] Técnico de Logística</p>	<p>[1] Verificar a necessidade de transporte decorrente da actividade normal ou de um pedido excepcional.</p> <p>[2] Preenchimento do pedido de transporte ou pedido de cotação através da plataforma PIT localizado na intranet. O requisitante deve sempre indicar:</p> <ul style="list-style-type: none">- Quant. e tipo de volumes- Dimensões e pesos dos volumes- Local e hora de carga/descarga <p>[3] Verificação da possibilidade da integração do transportes nas rotas de transportes já existentes / grupagens.</p> <p>[4] Verificação da possibilidade de realização de transporte interno.</p> <p>[5] Pedido de cotação para o transporte, no caso de necessidade de subcontratação.</p> <p>[6] Colocar ordem de compra para aprovação de acordo com procedimento SC2000.PR06.</p> <p>[7] Verificar se a ordem de compra está aprovada.</p> <p>[8] Se o transporte não for aprovado, procede-se ao cancelamento do pedido, remetendo ao responsável do pedido a reavaliação do mesmo.</p> <p>[9] Programar o transporte mediante a disponibilidade dos transporte internos.</p> <p>[10] No caso da aprovação do transporte, realizar o mesmo.</p> <p>[11] Conclusão do PIT, indicando os custos associados ao transporte.</p>

ANEXO IV – PEDIDO DE INFORMAÇÃO (RFI) ENVIADO AOS 3PL



Request for Information (RFI)

Implementação de Parceria 3PL na MCG

Resumo do problema

- As elevadas frequências de entrega exigidas pelos clientes resultam em baixos volumes por transporte individual que, consequentemente, resultam em custos de transporte elevados.
- As embalagens especificadas por alguns clientes apresentam um baixo rendimento volumétrico (o que as torna ineficientes) e os custos associados ao seu retorno para a MCG (logística inversa) são muito elevados.
- Existe dificuldade em cumprir, de forma consistente, a janela temporal de entrega de alguns clientes.

Âmbito

A MCG pretende implementar uma parceria logística com uma 3PL a fim de:

- Reduzir custos logísticos (transporte e embalagem)
- Aumentar a performance de entrega, a flexibilidade (capacidade de resposta) e a amplitude dos serviços oferecidos, assim como aumentar a visibilidade global da cadeia de abastecimento, através das novas tecnologias.

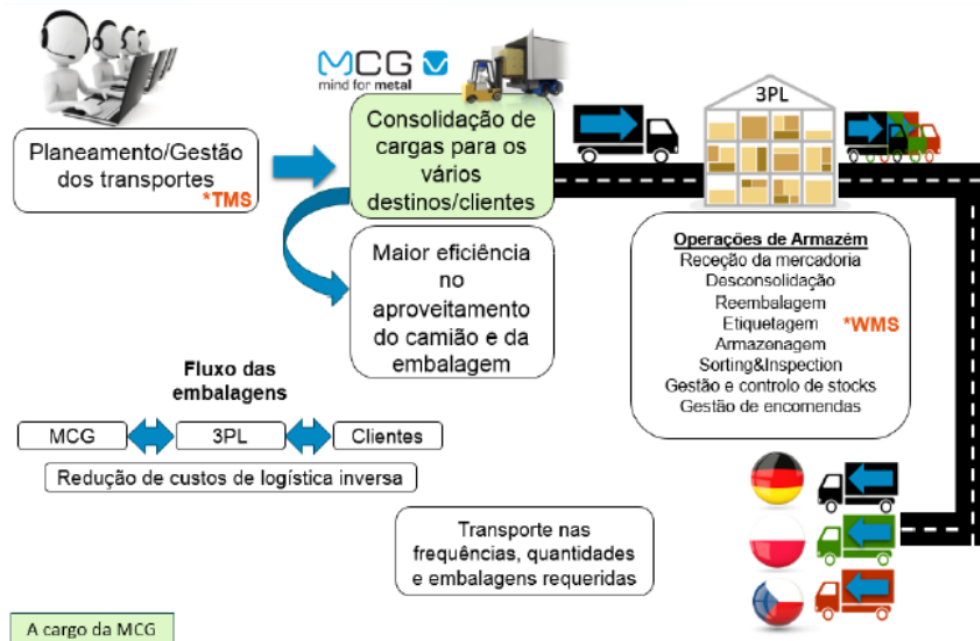
Para o efeito, a MCG procura um parceiro que consiga, para além do transporte propriamente dito:

- Consolidação/Desconsolidação das mercadorias de vários clientes
- Em casos especiais, eventual reembalamento para as embalagens requeridas pelos clientes. Estas embalagens já teriam que estar armazenadas no centro de distribuição do parceiro.
- Etiquetagem de acordo com os requisitos de cada cliente.
- Armazenagem com gestão e controlo de stocks.
- Gestão e controlo das encomendas/entregas
- *Sorting&Inspection* (suporte à análise de qualidade e retrabalho de peças se necessário, por exemplo, em caso de reclamações dos clientes)
- Outras

De seguida, seria realizado o transporte e entrega para os clientes, nas frequências, quantidades e embalagens por estes requeridas. Caso seja necessário o retorno das embalagens dos clientes, a gestão da logística inversa associada ficaria, também, a cargo da 3PL.

Todo este processo teria que ser monitorizado e reportado através das tecnologias de informação, com o intuito de medir e avaliar o desempenho operacional.

Possível esquema de trabalho



Solicitação de apresentação

Nesta primeira fase, solicitamos que nos sejam apresentadas soluções para a implementação acima descrita. Para esse efeito, gostaríamos de ver focados alguns pontos, tais como:

- Gama de serviços oferecidos (tendo em conta o que foi mencionado anteriormente)
- Características da frota e dos equipamentos (dimensão e qualidade)
- Sistemas de informação que permitam a troca de informações (EDI; ASN; ERP; CRM)
- Sistemas de gestão de transporte e armazém (TMS; WMS)
- Experiência *Automotive* (soluções específicas para indústria automóvel; % que a indústria automóvel representa para a empresa)
- Localização e capacidade dos centros de distribuição
- Cobertura geográfica da distribuição
- Capacidade de monitorização dos processos (capacidade para *tracking&tracing* e reportar medidas de desempenho: % entregas on-time, % danos nas encomendas, etc)
- Qualidade e segurança (normas e certificações; princípios de gestão da qualidade e melhoria contínua; princípios de gestão do risco)
- Características do ponto de contacto para a troca de informações (idiomas falados; qualificações)
- Disponibilidade do ponto de contacto (apoio ao cliente 24/7)
- Tipo de clientes (clientes de grande dimensão; clientes de dimensão semelhante à MCG em nº de colaboradores e/ou faturação)

Nota1: quaisquer ideias/soluções inovadoras, diferentes do possível esquema de trabalho apresentado, serão tidas em consideração.

Nota2: Numa fase posterior, será solicitado um RFQ/RFP em que já serão tidos em consideração volumes e custos de transporte de situações atuais da MCG.

ANEXO V – CHECKLIST DE AVALIAÇÃO DE 3PL

Checklist de avaliação de 3PL		
NOME:	EMPRESA:	DATA:
<hr/>		

Instruções

1. Antes da reunião, cada avaliador deverá saber exatamente o significado de cada critério, subcritério e elemento de avaliação.
2. As informações recolhidas serão utilizadas para, futuramente, comparar o desempenho das empresas em cada subcritério.
3. O critério principal a que cada tabela se refere encontra-se no título de cada página.
4. O avaliador deve assinalar (SIM ou NÃO) se considera que obteve informações, por parte do 3PL, acerca do “elemento de avaliação” do subcritério respetivo, seja através da apresentação ou em resposta a pergunta direta.
5. O avaliador deve, sempre que achar pertinente, escrever no campo “Notas” a sua opinião referente a cada “elemento de avaliação”.
6. O avaliador deve classificar no campo “Score”, de 1 a 10, a perceção geral com que ficou do 3PL em relação a cada subcritério.

Critério - Gestão do Risco da Parceria

Subcritério	Elemento de avaliação	Sim	Não	Notas	Score
Situação financeira	Relatório de contas dos anos anteriores				
Reputação	Clientes mais importantes (maior quota)				
	Prémios/Destaques na comunicação social				
	Duração média dos contratos				
	% Renovação dos contratos				
	Nº novos contratos efetivados por ano				
Capacidade de monitorização	Capacidade <i>tracking&tracing</i>				
	Dados históricos (<i>KPIs</i>)				
Compatibilidade cultural/organizacional	Missão, visão e valores				
	Características do ponto de contacto				
	Nº clientes dimensão semelhante à MCG				
Qualidade e segurança	Normas e certificações				
	Metodologias de gestão da qualidade				
	Métodos de prevenção/mitigação de riscos				
	Seguros				

Critério – Capacidade Operacional

Subcritério	Elemento de avaliação	Sim	Não	Notas	Score
Gama de serviços	Gestão e execução dos transportes				
	Consolidação/desconsolidação de mercadorias				
	Armazenagem				
	Reembalagem/Etiquetagem				
	Assemblagem				
	Gestão de <i>stocks</i>				
	Gestão de encomendas (planeamento e execução)				
	Logística Inversa (gestão do retorno de mercadorias ou embalagens)				
	Outras				
Frota e equipamentos	Dimensão e características da frota e outros equipamentos próprios				
Sistemas de comunicação	<i>EDI</i> (compatíveis com MCG)				
	<i>ASN</i> (compatíveis com MCG)				
	<i>ERP</i> (compatíveis com MCG)				
	<i>CRM</i> (compatíveis com MCG)				
Experiência <i>Automotive</i>	Soluções específicas/personalizadas para a indústria automóvel				
	Casos reais aplicados à indústria automóvel				
	% que o Auto representa para o 3PL				

Critério – Flexibilidade/Capacidade de Resposta

Subcritério	Elemento de avaliação	Sim	Não	Notas	Score
Capacidade tecnológica/inovação	<i>Software</i> de otimização de rotas e carregamentos (<i>TMS</i>)				
	<i>Software</i> de gestão das operações de armazém (<i>WMS</i>)				
	<i>Softwares</i> de gestão da cadeia de abastecimento (<i>Supply Chain Planning/Execution/Event Management</i>)				
Localização e capacidade das infraestruturas	Localização geográfica dos pontos de operação e dos CDs				
	Capacidade de armazenagem dos CDs				
Cobertura geográfica	Alcance geográfico da distribuição				
<i>Sorting&Inspection</i>	Verificar capacidade do 3PL para realizar a atividade				
Apoio ao cliente 24/7	Disponibilidade do ponto de contacto				

Critério – Custo

Subcritério	Elemento de avaliação	Sim	Não	Notas	Score
Modos de pagamento	Modos de pagamento praticados pelo 3PL				

ANEXO VI – PEDIDO DE COTAÇÃO (RFQ) ENVIADO AOS 3PL



RFQ – Projeto Logística Otimizada

1.Descrição

O RFQ é composto por 3 partes:

1. Dados dos projetos atualmente em curso na MCG.
2. Dados dos projetos com potencial de virem a ser adjudicados à MCG.
3. Benchmark para comparação restrita de custos de transporte com diferentes tipologias de embalagem e de empilhamentos.

2.Objetivo

Com este RFQ, a MCG pretende obter uma resposta que possibilite perceber e analisar a capacidade do possível parceiro logístico (3PL) relativamente a custos, capacidade operacional e flexibilidade/capacidade de resposta. Pretende-se perceber, também, qual a melhor solução/conjunto de soluções para a MCG, perante a informação partilhada. Mais detalhes abaixo.

3.Detalhes

Por favor considerar, para todos os volumes indicados, uma **flexibilidade de +/- 15%**.

Enviar, para além do ficheiro Excel preenchido com os custos nas zonas indicadas, **a descrição do funcionamento de todo o fluxo de transporte/logística** (desde a recolha na MCG à entrega no destino final). Indicar:

- **Uma solução para os projetos atuais** que contenha, por exemplo: qual o conceito de transporte/logística que melhor se aplicaria à MCG perante a informação partilhada? Qual a melhor solução? Milk-Run? Grupagens diretas? Utilização de armazéns avançados? Que operações logísticas? Que rotas? Ter em conta, como possível exemplo, a solução apresentada pela MCG durante as reuniões (enviada novamente em anexo).
- **Outra solução** que englobe os **projetos atuais + os potenciais projetos** (mesma ideia do ponto anterior).

3.1.Condições

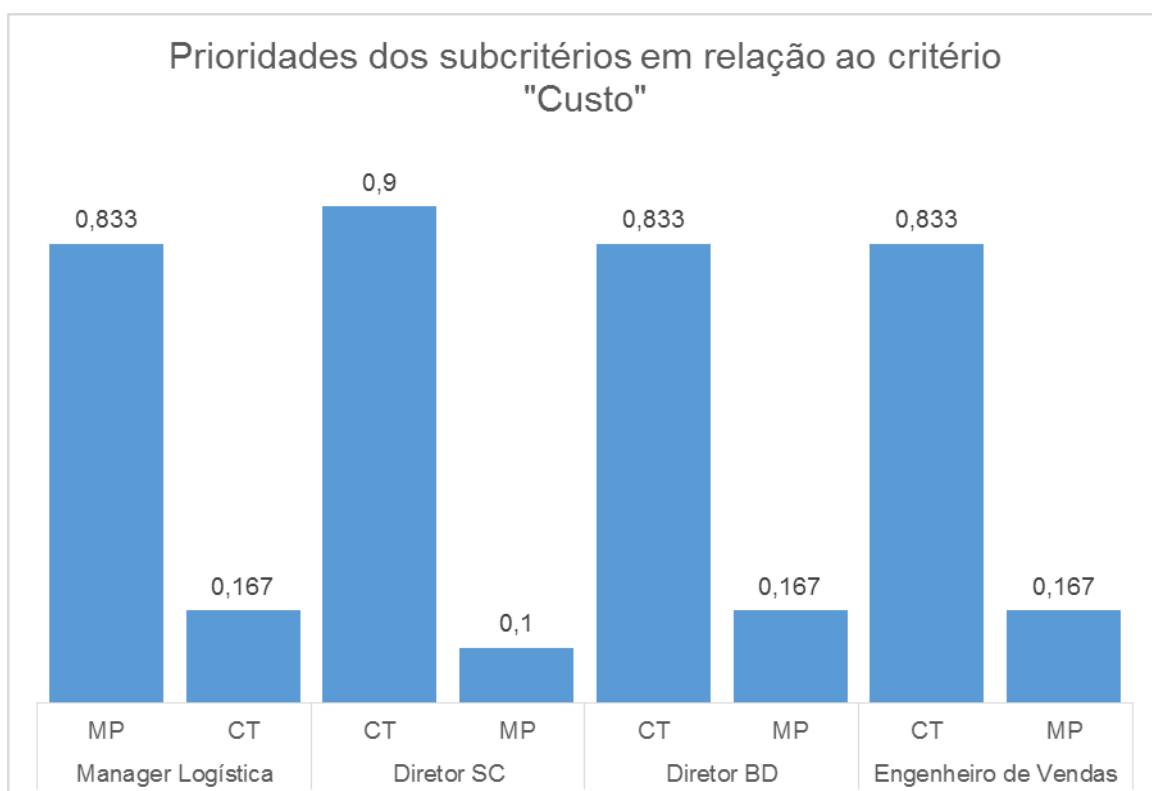
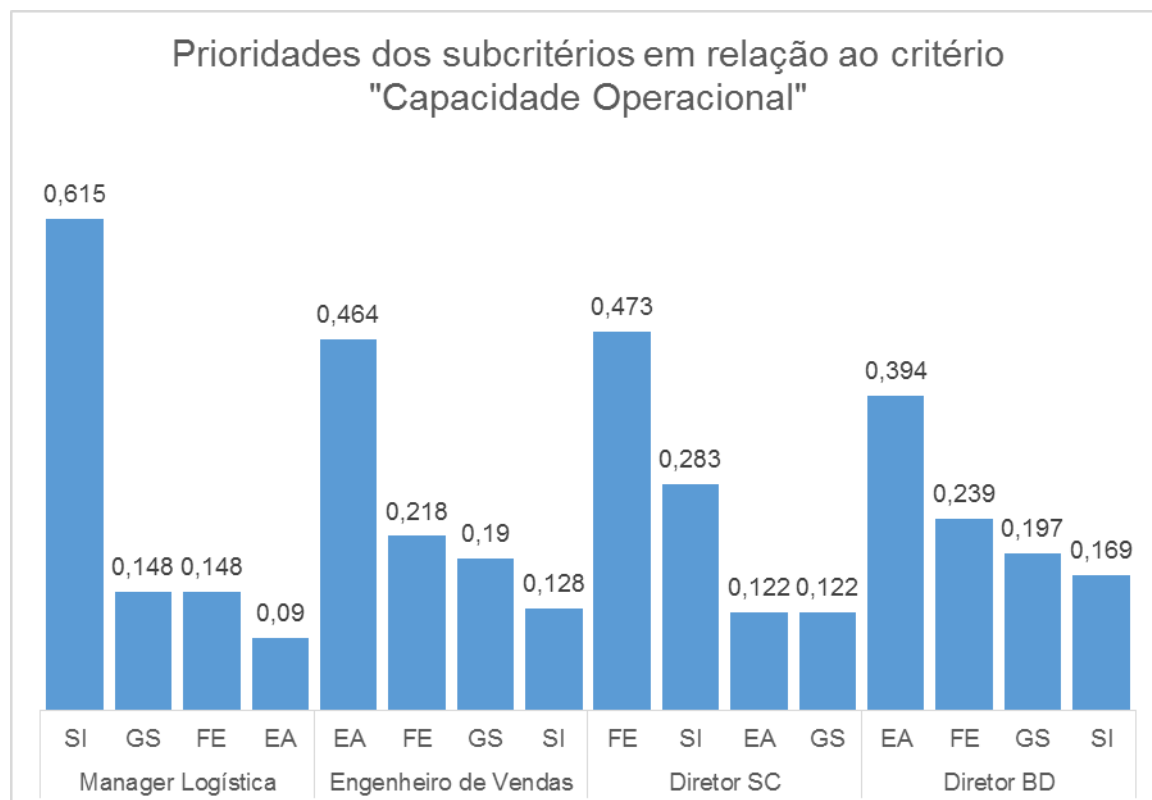
- O **custo total da solução** deve ser apresentado em **€ por palete**.
- A **frequência de saída das mercadorias** da MCG deverá ser, **no máximo, quinzenal** (mantendo-se a entrega semanal aos clientes).
- A **frequência de retorno dos vazios** deverá ser, **no máximo, mensal**.
- O **dia da semana de entrega** deverá ser **fixo para cada destino** (poderá ser definido pela 3PL e posteriormente discutido com o cliente). A **janela temporal de entrega** deverá ser entre as **8h e as 16h** no horário local.
- **Todos os transportes devem ser passíveis de monitorização e report de KPIs** a definir posteriormente - neste sentido, deve ser descrita detalhadamente a forma como será processada a partilha de informação entre o potencial parceiro e a MCG (Que plataformas online? Que tecnologias? Qual o ponto de contacto?)

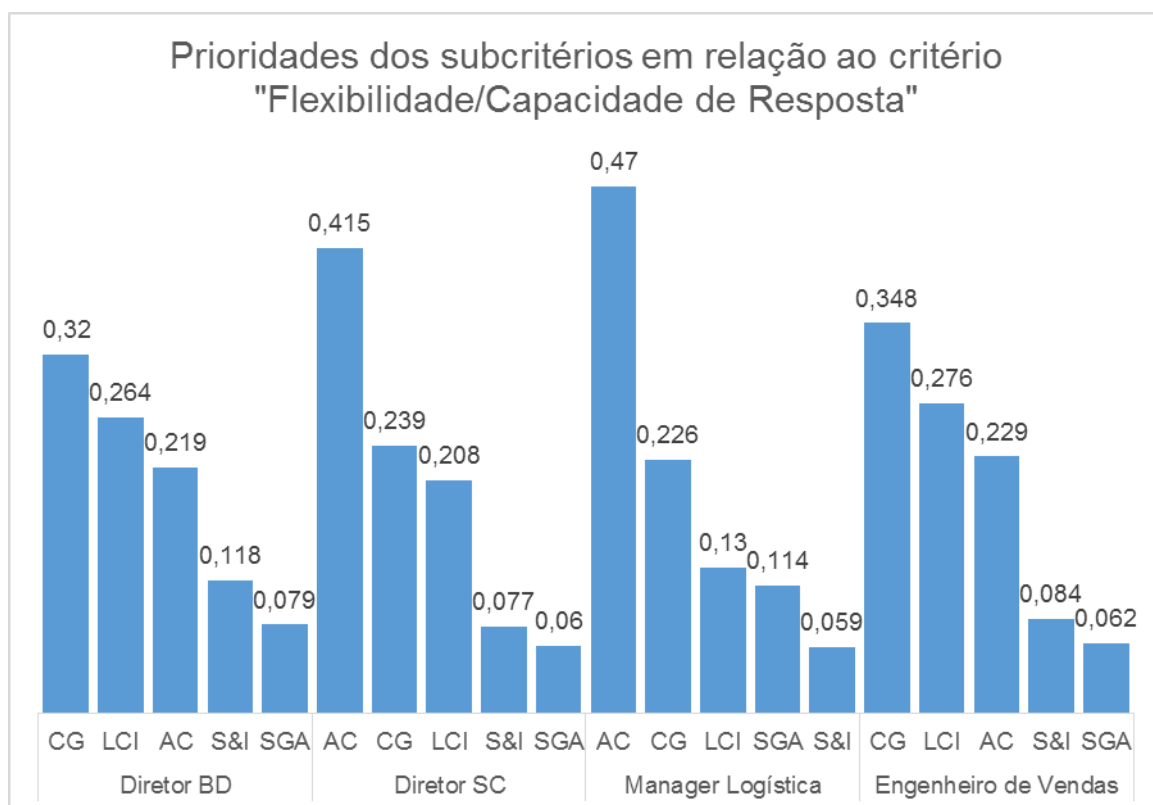
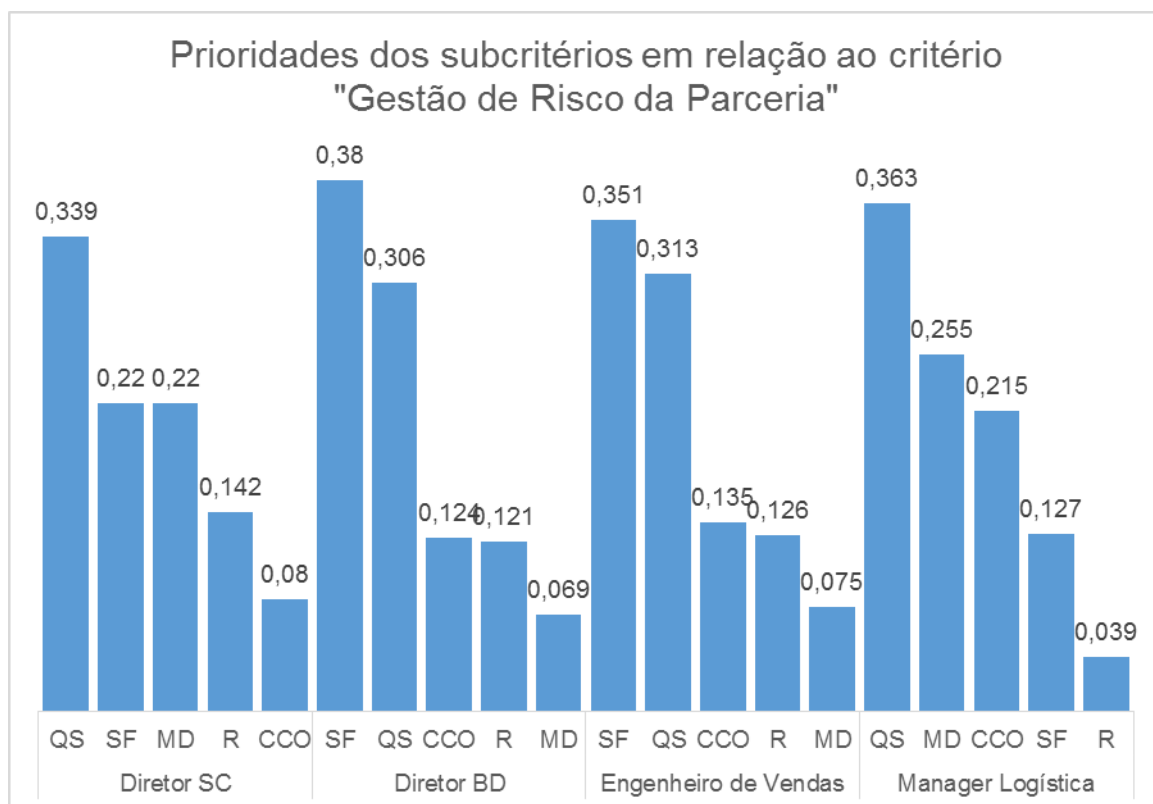
- O parceiro logístico é **responsável pelas mercadorias** e **deverá garantir o retorno das guias MCG assinadas** (documentos da MCG).
- A **faturação** do serviço deverá ser realizada **mensalmente** (fatura consolidada dos serviços).
- **Pagamento a 90 dias.**
- **Todos os custos deverão ser explicitados na oferta**, incluindo por exemplo: fees mensais fixos, transporte, eventuais custos de armazenamento e handling das embalagens.

A data esperada de resposta a este RFQ é dia 25 de Novembro.

Por favor comunicar, assim que possível, quaisquer dúvidas relativas à informação partilhada ou aos objetivos pretendidos com este RFQ. Informem, também, caso não vos seja possível responder dentro do prazo estabelecido ou cumprir todas as condições (ponto 3.1), indicando o motivo.

ANEXO VII – GRÁFICOS DAS PRIORIDADES DOS SUBCRITÉRIOS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS PRINCIPAIS





ANEXO VIII – QUADROS-RESUMO DAS PRIORIDADES OBTIDAS POR CADA UM DOS DECISORES

Diretor de Business Development											
Critério		Subcritérios		3PL A	Produto A	3PL B	Produto B	3PL C	Produto C	3PL D	Produto D
C	0,493	CT	0,833	0,243	0,100	0,059	0,024	0,305	0,125	0,393	0,161
		MP	0,167	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021
GRP	0,057	SF	0,38	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005
		R	0,121	0,200	0,001	0,200	0,001	0,400	0,003	0,200	0,001
		MD	0,069	0,126	0,000	0,332	0,001	0,235	0,001	0,308	0,001
		CCO	0,124	0,289	0,002	0,289	0,002	0,247	0,002	0,176	0,001
		QS	0,306	0,200	0,003	0,400	0,007	0,200	0,003	0,200	0,003
CO	0,239	GS	0,197	0,143	0,007	0,125	0,006	0,323	0,015	0,409	0,019
		FE	0,239	0,200	0,011	0,400	0,023	0,200	0,011	0,200	0,011
		SI	0,169	0,143	0,006	0,286	0,012	0,286	0,012	0,286	0,012
		EA	0,394	0,200	0,019	0,200	0,019	0,200	0,019	0,400	0,038
FCR	0,211	SGA	0,062	0,100	0,001	0,300	0,004	0,300	0,004	0,300	0,004
		LCI	0,276	0,200	0,012	0,142	0,008	0,329	0,019	0,329	0,019
		CG	0,348	0,286	0,021	0,286	0,021	0,286	0,021	0,143	0,011
		S&I	0,084	0,491	0,009	0,195	0,003	0,195	0,003	0,118	0,002
		AC	0,229	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012

Engenheiro de Vendas											
Critério		Subcritérios		3PL A	Produto A	3PL B	Produto B	3PL C	Produto C	3PL D	Produto D
C	0,493	CT	0,833	0,234	0,096	0,124	0,051	0,278	0,114	0,365	0,150
		MP	0,167	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021	0,250	0,021
GRP	0,057	SF	0,351	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005
		R	0,126	0,204	0,001	0,204	0,001	0,346	0,002	0,246	0,002
		MD	0,075	0,121	0,001	0,417	0,002	0,193	0,001	0,269	0,001
		CCO	0,135	0,250	0,002	0,250	0,002	0,250	0,002	0,250	0,002
		QS	0,313	0,200	0,004	0,400	0,007	0,200	0,004	0,200	0,004
CO	0,239	GS	0,190	0,149	0,007	0,160	0,007	0,306	0,014	0,385	0,017
		FE	0,218	0,200	0,010	0,400	0,021	0,200	0,010	0,200	0,010
		SI	0,128	0,140	0,004	0,387	0,012	0,198	0,006	0,275	0,008
		EA	0,464	0,200	0,022	0,200	0,022	0,200	0,022	0,400	0,044
FCR	0,211	SGA	0,062	0,118	0,002	0,491	0,006	0,195	0,003	0,195	0,003
		LCI	0,276	0,143	0,008	0,286	0,017	0,286	0,017	0,286	0,017
		CG	0,348	0,286	0,021	0,286	0,021	0,286	0,021	0,143	0,011
		S&I	0,084	0,171	0,003	0,144	0,003	0,226	0,004	0,459	0,008
		AC	0,229	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012	0,250	0,012

Diretor de Supply Chain											
Critério		Subcritérios		3PL A	Produto A	3PL B	Produto B	3PL C	Produto C	3PL D	Produto D
C	0,171	CT	0,900	0,138	0,021	0,046	0,007	0,250	0,038	0,566	0,087
		MP	0,100	0,250	0,004	0,250	0,004	0,250	0,004	0,250	0,004
GRP	0,052	SF	0,220	0,250	0,003	0,250	0,003	0,250	0,003	0,250	0,003
		R	0,142	0,127	0,001	0,050	0,000	0,386	0,003	0,436	0,003
		MD	0,220	0,063	0,001	0,606	0,007	0,077	0,001	0,254	0,003
		CCO	0,080	0,250	0,001	0,250	0,001	0,250	0,001	0,250	0,001
		QS	0,339	0,250	0,004	0,250	0,004	0,250	0,004	0,250	0,004
CO	0,606	GS	0,122	0,125	0,009	0,125	0,009	0,125	0,009	0,625	0,046
		FE	0,473	0,125	0,036	0,625	0,179	0,125	0,036	0,125	0,036
		SI	0,283	0,086	0,015	0,432	0,074	0,100	0,017	0,382	0,066
		EA	0,122	0,254	0,019	0,077	0,006	0,063	0,005	0,606	0,045
FCR	0,171	SGA	0,060	0,086	0,001	0,432	0,004	0,100	0,001	0,382	0,004
		LCI	0,208	0,313	0,011	0,313	0,011	0,313	0,011	0,063	0,002
		CG	0,239	0,250	0,010	0,250	0,010	0,250	0,010	0,250	0,010
		S&I	0,077	0,250	0,003	0,250	0,003	0,250	0,003	0,250	0,003
		AC	0,415	0,250	0,018	0,250	0,018	0,250	0,018	0,250	0,018

Manager de Logística											
Critério		Subcritérios		3PL A	Produto A	3PL B	Produto B	3PL C	Produto C	3PL D	Produto D
C	0,055	CT	0,167	0,141	0,001	0,039	0,000	0,306	0,003	0,513	0,005
		MP	0,833	0,250	0,011	0,250	0,011	0,250	0,011	0,250	0,011
GRP	0,156	SF	0,127	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005	0,250	0,005
		R	0,039	0,316	0,002	0,053	0,000	0,316	0,002	0,316	0,002
		MD	0,255	0,250	0,010	0,250	0,010	0,250	0,010	0,250	0,010
		CCO	0,215	0,077	0,003	0,308	0,010	0,308	0,010	0,308	0,010
		QS	0,363	0,167	0,009	0,167	0,009	0,500	0,028	0,167	0,009
CO	0,545	GS	0,148	0,417	0,034	0,083	0,007	0,083	0,007	0,417	0,034
		FE	0,148	0,167	0,013	0,500	0,040	0,167	0,013	0,167	0,013
		SI	0,615	0,141	0,047	0,141	0,047	0,263	0,088	0,455	0,153
		EA	0,090	0,058	0,003	0,124	0,006	0,297	0,015	0,520	0,026
FCR	0,244	SGA	0,114	0,250	0,007	0,250	0,007	0,250	0,007	0,250	0,007
		LCI	0,130	0,250	0,008	0,250	0,008	0,250	0,008	0,250	0,008
		CG	0,226	0,300	0,017	0,300	0,017	0,300	0,017	0,100	0,006
		S&I	0,059	0,100	0,001	0,300	0,004	0,300	0,004	0,300	0,004
		AC	0,470	0,071	0,008	0,172	0,020	0,353	0,040	0,404	0,046

ANEXO IX – RANKINGS FINAIS OBTIDOS

